生理周期对女性新奇食物偏好的影响：感知食物短缺的中介机制

靳成雯[1]　陈瑞[1]　徐婷[2]

([1]厦门大学管理学院，厦门 361005) ([2]汕头大学商学院，汕头 515821)

摘要女性的消费行为伴随生理周期波动而变化，尤其是食物消费方面，以往研究揭示女性在黄体期具有“一般化的食物欲求”和“对特定食物风险回避”的心理机制。本研究从进化适应的视角，关注女性在黄体期与“食物欲求”有关的“食物探索”行为，探究生理周期对新奇食物的偏好影响。通过一项激素检测实验和另外八项实验，在多种新奇食物(新生产工艺食物、新成分食物、新文化食物)中，本研究发现与卵泡期相比，处于黄体期的女性更偏好新奇食物(实验 1A–C、实验 2、实验 3)，且这一效应是由感知食物短缺所驱动的(实验 4、实验 5)，并在具有食物恐新症的女性中减弱(实验 6)、当食物风险显著时逆转(实验 7)。研究结论从进化学视角为新奇食物偏好提供了新的理解，丰富了女性的食物决策研究。

关键词 新奇食物, 生理周期, 感知食物短缺, 食物恐新症, 食物风险

1 引言

女性群体在经济消费中占据着举足轻重的地位。根据世界银行的数据，截至 2023 年，全球女性人口已接近 40 亿(World Bank, 2023)。与此同时，女性的消费能力不断增强，预计到 2028 年，女性将掌控 75%的可支配支出(Carter, 2024)。作为影响女性认知与行为的重要因素——生理周期，已经被广泛验证对女性的消费与经济决策产生影响(Galindo-Caballero et al., 2023)。一个典型的生理周期从例假期开始，持续约 28 天，包括卵泡期(第 1~14 天)和黄体期(第 15~28 天)(Gangestad et al., 2016)。一般情况下，女性在其一生中会经历大约 400 到 500 次生理周期(Patricio & Sergio, 2019)，学者们基于进化心理学的视角对女性生理周期进行了广泛的研究。例如，排卵期作为受孕的唯一窗口，在这一阶段女性具有突出的繁育动机，因此更可能花钱购买衣物装饰自己以吸引配偶(Saad & Stenstrom, 2012)，而黄体期的女性在这一阶段因潜在受孕的可能具有更强的社会联结动机如依赖他人(Stenstrom et al., 2018)，从

收稿日期：2024 年 4 月 13 日
国家自然科学基金面上项目(72072148)资助
靳成雯和陈瑞贡献相同。
通信作者：徐婷，E-mail: xting@stu.edu.cn

而倾向通过消费增强社交联盟，如对关系亲近的人更加慷慨(Sellitto & Kalenscher, 2022)。特别地，生理周期也会影响女性对食物的消费，例如，女性在黄体期的食物支出会增加(Saad & Stenstrom, 2012)，倾向摄入更多高热量的食物如甜食(Bowen & Grunberg, 1990; Malo-Vintimilla et al., 2024)、巧克力等碳水化合物(Cohen et al., 1987)，同时回避感知风险的食物(Chen et al., 2020)。以往研究揭示了女性在黄体期“一般化的食物欲求凸显”和“特定食物风险回避”的心理机制，本文进一步关注女性在黄体期与“食物欲求”有关的“食物探索”行为，即“寻求食物来源”以满足“食物欲求”的机制。新奇食物是重要的食物来源(Siegrist & Hartmann, 2020)，且以往研究表明人类对新奇食物的偏好有进化适应的原因(Nezlek & Forestell, 2019)，因此本文探索生理周期对新奇食物偏好的影响。

新奇食物作为一种应对人口增长需求与环境改善具有重要意义的食物类型，受到了大量研究的关注(Bisconsin-Júnior et al., 2022; Flint et al., 2023; Günden et al., 2024, Kröger et al., 2022)。新奇食物是指对某一地区或文化而言新的食物，包括具有新成分(例如昆虫类食品)、采用新的生产工艺(例如清洁肉)、或者是来自新的文化的食物(例如旅游地美食、异国风味的食物)(Tuorila & Hartmann, 2020)。新奇食物能够促进消费者健康和福祉(Florack et al., 2021; Kröger et al., 2022)。例如，清洁肉等提供了更健康的饮食方式(Flint et al., 2023)，昆虫类食物提供了具有更高营养价值的食物选择(Andric et al., 2023; Bisconsin-Júnior et al., 2022)，旅游地等新文化美食满足人们对于多样性食物寻求的欲望并提供了新的体验(Mak et al., 2012)。同时，新奇食物缓解了传统食物对环境造成的不良影响。研究表明，将目前饮食中的动物来源食品替换为新型技术食品(例如，细胞培养技术)或植物来源的新奇食物(例如，海藻、昆虫)，可将对环境的负面影响减少超过 80%(Mazac et al., 2022)。虽然有诸多的益处，但并不是所有的消费者都能接受新奇食物(Siegrist & Hartmann, 2020; Tuorila & Hartmann, 2020)，例如，只有不到 50%的消费者愿意尝试昆虫类食品(Kröger et al., 2022)。

通过九个实验，采用不同的生理周期测量方式(正序、倒序、激素水平检测)与实验设计(组内、组间设计)，本研究在假想情景与真实选择中均发现与卵泡期相比，处于黄体期的女性因食物短缺感知更偏好新奇食物，且这一效应在具有食物恐新倾向的个体中减弱，当食物风险显著时发生逆转。本研究的理论贡献主要体现在以下三个方面。首先，拓展了生理周期与食物消费的研究至新奇食物领域，并进一步发现了恐新症与食物风险感知的调节效应，回应了女性在生理周期特定阶段(如黄体期)对食物资源的获取与回避风险的权衡，揭示了黄体

53 期“食物探索”的行为特点；其次，本研究发现了女性在黄体期感知食物短缺的状态，从进化
54 适应的角度解释了这一阶段对新奇食物偏好的机制，帮助明确了女性在黄体期与生存相关的
55 进化适应行为特点，拓展了黄体期研究的理论发展；最后，本研究识别了影响新奇食物偏好
56 的生理因素—生理周期，为新奇食物偏好的影响研究提供了新的视角。以往研究更多的关注
57 在新奇食物特质(Tan et al., 2016)、个体因素如学历(Marcu et al., 2015)、销售环境(Jung et al.,
58 2022)等角度，由于女性在食物消费中占据重要位置，考察其每个月稳定波动的心理和行为
59 特征如何影响女性接受新奇食物具有重要意义。本研究发现也为新奇食物的推广提供了建
60 议，食品品牌、超市、餐厅和旅游机构可以针对处于黄体期的女性精准地推送新奇食品或旅
61 游地食品促销信息，促进新奇食物的消费。

62 ### 1.1 生理周期与食物偏好

63 在食物研究领域，生理周期逐渐受到了学者们的关注。已有研究结合生理周期对女性的
64 食物偏好和消费进行了较多的探索(Buffenstein et al., 1995; Chen et al., 2020; Dye & Blundell,
65 1997; Maury-Sintjago et al., 2022; Oyarce-Vildósola et al., 2022; Rogan & Black, 2022)。女性在
66 排卵日(典型周期的第 14 天)及排卵前 5 天内具有较高的受孕概率，这被称为生育窗口期(第
67 9~14 天)。由于女性只能在这一阶段受孕(Wilcox et al., 2000)，女性在生育窗口期表现出更多
68 与获得配偶相关的行为，例如显示出更强烈的性欲望和频繁的性行为，更可能装饰自己以吸
69 引配偶(庄锦英, 王佳玺, 2015; 陈瑞，郑毓煌, 2015)。

70 Fessler 和 Navarrete(2003)认为，对于远古女性来说，在生理周期不同阶段对繁衍后代和
71 获取食物的行为进行权衡是具有进化适应性的。具体地，在具有生育能力的窗口期，繁衍后
72 代的动机增强；而在黄体期，女性身体为可能的怀孕做准备(Maner & Miller, 2014)，获取食
73 物的动机更为显著(Saad & Stenstrom, 2012)。对应地，女性在高生育期时在美容方面花费更
74 多，而在黄体期时更愿意花费在食物方面(Saad & Stenstrom, 2012)。此外，许多研究亦提供
75 了女性在黄体期间食欲增加的证据(Buffenstein et al., 1995; Dye & Blundell, 1997; Maury-
76 Sintjago et al., 2022; Oyarce-Vildósola et al., 2022; Rogan & Black, 2022)。

77 进一步地，研究发现，女性在黄体期间更偏好特定类型的食物，如高热量的甜食(Bowen
78 & Grunberg, 1990; Malo-Vintimilla et al., 2024)以及巧克力等碳水化合物(Cohen et al., 1987)。
79 相反地，对于咸味或淡味食物，摄入量并不随生理周期发生波动(Bowen & Grunberg, 1990)。
80 对于被感知具有风险(Chen et al., 2020)、恶心的(Yao, Zhuang, et al., 2022)的食物，处于黄体

81 期的女性会表现出厌恶。总的来说，女性在黄体期对食物的偏好受到食物类型的影响，通常
82 对能够带来丰富热量和营养的食物存在渴求和消费欲望(例如，Bowen & Grunberg, 1990)，但
83 会降低对存在风险的食物的偏好(Chen et al., 2020)。
84 伴随生理周期，女性身体内的激素水平也会发生变化，例如，孕酮激素的分泌在黄体中
85 期达到峰值(Sellitto & Kalenscher, 2022)。对应地，激素与食物偏好之间的关系亦得到了验证，
86 如孕酮会正向预测女性对甜食的偏好(Bowen & Grunberg, 1990)。更多地，激素甚至可能会影
87 响味觉并改变食物摄入量(Loper et al., 2015)。因此，本研究还预期通过测量激素水平的方式
88 辅助确认周期窗口，并探究激素水平与新奇食物偏好的关系。
89 1.2 新奇食物
90 新奇食物为人类提供了新型食物来源(例如，清洁肉)，能够缓解人口不断增长和粮食供
91 应冲击带来的食物短缺问题(Siegrist & Hartmann, 2020)，并且，新奇食物(例如，新型食品技
92 术和昆虫食物)还可以降低传统畜牧业对环境造成的威胁(Mazac et al., 2022)。因此，新奇食
93 物通常包括了(1)文化新奇的食物，如对某一地区的人而言是新的食物、(2)含有新成分的食
94 物(如昆虫)、(3)新生产工艺的食物(如清洁肉)(Tuorila & Hartmann, 2020)。
95 围绕新奇食物，能否被人们接受、消费和食用是现有研究关注的重点。研究指出，消费
96 者在面对新奇食物时往往面临着两难境地，并通常对其持保守态度。一方面，新奇食物可能
97 比传统食物更健康、更有趣(Florack et al., 2021; Kröger et al., 2022)，但由于新奇食物不同的
98 感官特性和不自然感(Tuorila & Hartmann, 2020)，或者是消费者对新型食品技术的认知不足
99 等原因(Siegrist & Hartmann, 2020)，消费者往往不愿意接受新奇食物。例如，只有不到 50%
100 的消费者愿意尝试昆虫类食品(Kröger et al., 2022)。对于文化维度的新奇食物，Cohen 和 Avieli
101 (2004)将烹饪社会学的概念与旅游社会学结合，发现对当地食物的不熟悉感、饮食文化和习
102 俗的差异、就餐时的语言障碍、社交压力、以及对卫生的担忧导致游客在陌生的烹饪环境中
103 面临诸多挑战，使得他们的饮食体验变得复杂和困难。此外，旅游相关的研究亦发现游客对
104 当地美食也表现出矛盾的态度。Lin 等(2019)指出，面对熟悉与新奇的食物，“势利性”游客
105 (Snobbish tourists)重视异国风味的食物，认为其具有独特性和合法性，从而贬低熟悉的食物；
106 相反地，“杂食性”游客(Omnivorous tourists)对异国食物和熟悉食物持更开放和包容的态度，
107 认为两者都能满足实用需求。
108 鉴于消费者对新奇食物的矛盾态度，了解其中的影响因素对促进消费者接受新奇食物具

109 有重要实践意义。因此，相关研究围绕这一主题展开了研究。首先，一些食物属性可能阻止
110 消费者食用新奇食物，比如天然度(Marcu et al., 2015)、外观、口感和感知上的不安全感
111 (Onwezen et al., 2021; Tan et al., 2016)。其次，对新奇食物的接受度也存在个体差异。例如，
112 研究发现男性比女性更愿意接受新奇食物(Bryant et al., 2019; Kröger et al., 2022)，同时高教
113 育水平(Marcu et al., 2015)、更高的好奇心水平(Stone et al., 2022)会积极预测对新奇食物的接
114 受度，而恶心感(Gumussoy & Rogers, 2023)和认知偏差(Dibbets et al., 2021)可能会产生负面
115 影响。

116 总的来说，现有关于新奇食物的研究主要围绕人们对待新奇食物的矛盾心理展开，其中
117 涉及了消费者对食物特质的感知、个人差异、以及背景因素(如文化、资源环境)的影响。本
118 文关注女性群体，作为主要食物采购者(Allen et al., 2013; Lake et al., 2006; Wang et al., 2014)
119 的新奇食物消费偏好，从进化适应的视角研究生理周期对女性新奇食物偏好的影响。

120 ### 1.3 生理周期、感知食物短缺和新奇食物偏好

121 如前文提到，排卵期是女性受孕的唯一窗口(Wilcox et al., 2000)，当排卵之后，女性进
122 入了黄体期。由于可能的受孕，女性在这一阶段进化适应出与孕期相近的生理、心理特征
123 (Maner & Miller, 2014; Stenstrom et al., 2018)。食物是女性自身发育、孕育胎儿和抚育婴儿的
124 最主要、最直接的资源，食物摄入不足会影响女性的孕育能力(Silvestris et al., 2019)，甚至是
125 胚胎的存活(Reynolds et al., 2022)。由于黄体期女性身体为潜在的怀孕做准备(Maner & Miller,
126 2014)，她们会更加注重确保食物资源的供应以提高繁殖成功的几率。然而，潜在的怀孕会
127 增加对食物资源的需求，同时也可能影响食物资源的获取能力，从而影响女性确保资源供给
128 的能力。

129 具体而言，一方面由于孕育胎儿和抚育婴儿需要更多食物资源，潜在的受孕激活了女性
130 为胎儿孕育和生产后婴儿准备资源的机制(Maner & Miller, 2014; Stenstrom et al., 2018)。例如，
131 研究发现女性在黄体期对高热量食物有更强的渴望(Bowen & Grunberg, 1990; Cohen et al.,
132 1987)，这可能是在为潜在的怀孕做准备(Maner & Miller, 2014)，即母体需要为潜在的胎儿提
133 供充足的能量储备，以提高生存和繁殖的成功率。而增加对食物的欲求可以促使母体摄入更
134 多的热量和营养，以确保她们在潜在的妊娠期间有足够的能量储备。更为直接地，女性在黄
135 体期时更愿意为食物花钱(Saad & Stenstrom, 2012)，因此，女性在黄体期时对食物资源的需
136 求更高。

137 另一方面，黄体期潜在的怀孕亦会影响女性获取食物资源的能力。潜在受孕尽管没有对
138 女性的运动机能产生实际影响，但促发了女性确保妊娠安全的行为，例如导致处于黄体期的
139 女性启动了固有警觉(Tonic alertness)系统，即不需要外部线索启发的全面警觉状态(Cohen et
140 al., 2022)、对威胁敏感，以避免可能的伤害。与非警觉状态相比，对威胁警觉、敏感的状态
141 使得个体将注意力更多地分配给潜在的威胁(Cohen et al., 2022)，而作为一个注意力有限的个
142 体，这会限制其食物资源寻求的能动性。由于保持警觉状态和寻求食物资源的行为之间存在
143 冲突，个体需要在两者之间进行权衡(Pecorella et al., 2019)，例如，个体在觅食期间警觉性会
144 下降，而为了保持警觉性、避免被天敌捕食，个体会缩短觅食时间(Dukas & Clark, 1995)。换
145 句话说，当个体在处于警觉状态时，获取食物的能力会下降。因此，处于警觉状态的黄体期
146 女性获取食物资源的能力会受到限制。有鉴于潜在受孕机制导致的高食物资源需求和食物资
147 源获取能力受限，本文预期与卵泡期相比，女性在黄体期表现出更高的食物短缺感知，即从
148 食物需求量出发，结合自身食物获取能力所产生的食物不足的心理感知(Damisa et al., 2011)。
149 进一步地，感知食物资源短缺会促进个体对新奇食物的偏好。为了获得食物来源，生物
150 们进化出了在食物资源有限的情况下寻找新奇食物的机制(Nezlek & Forestell, 2019)。例如，
151 为了获取丰富的食物资源，生物通过会尝试未知的植物或动物来寻找新的食物来源(Tebbich
152 & Teschke, 2014)。动物学相关研究表明，恶劣的环境会促使鸟类寻找新奇食物(Randler, 2021)。
153 人类也表现出类似的探索或接受新奇食物的行为。例如，饥饿会增加对食物的探索(Smith &
154 Grueter, 2022)、对新奇食物的偏好(Perone et al., 2021)；在贫困和食品不安全的地区(例如布
155 基纳法索西南部)，人们寻找新的食物来源以避免饥饿(Fatmaningrum et al., 2016; Morgan &
156 Moseley, 2020)；在危机时期(即战争、饥饿、传统蛋白质来源短缺)，人们会在饮食中加入昆
157 虫类新奇食物(Andric et al., 2023)；在食物剥夺的条件下，人们更能接受新奇食物(Siegrist &
158 Hartmann, 2020)。
159 值得注意的是，在远古时代，个体可能因为担心新奇食物具有的风险属性(病原体，有
160 毒物质)而拒绝接受新奇食物(Nezlek & Forestell, 2019; Siegrist & Hartmann, 2020)。但是在当
161 代社会，新奇食物是通过安全的技术流程创建的，并经过各种测试和严格的检测(Motoki et
162 al., 2022)，具有安全的背书。例如，新奇食物的专卖店被认为具有丰富的专业知识和更高的
163 可信度，这一定程度上降低了新奇食物的风险感知，并促进了消费者对新奇食物的购买意愿
164 (Jung et al., 2022)。同时，随着相关食物科普和说明的力度加大，消费者的知识储备逐渐增

165 多，对新奇食物的认知也会逐渐低风险化(Siegrist & Hartmann, 2020)。因此，即使女性在黄
166 体期会降低对存在风险的食物的偏好(Chen et al., 2020; Yao, Zhuang, et al., 2022)，但当代社
167 会新奇食物的风险感较低，预期黄体期女性对新奇食物的偏好不会受到回避食物风险的影
168 响。
169 总的来说，本研究预期，与卵泡期相比，女性在黄体期时会感知更高的食物短缺，从而
170 偏好新奇食物。因此，提出假设：
171 H1：与卵泡期相比，女性处于黄体期时更偏好新奇食物。
172 H2：感知食物短缺在生理周期对新奇食物偏好的影响中起中介作用。
173 1.4 食物恐新症的调节效应
174 在影响消费者对新奇食物偏好的因素中，被广泛探究的一个因素是食物恐新症(Alley,
175 2018; Barrena & Sánchez, 2013; Coulthard et al., 2022; Pliner & Hobden, 1992)。食物恐新症指
176 个体拒绝尝试或回避新的食物，特别是那些未曾见过或不常吃的食物(Pliner & Hobden, 1992)。
177 学者提出食物恐新症是稳定的(Nezlek & Forestell, 2019)，并具有适应性价值，可以保护人们
178 免受潜在食物风险的影响(Pliner & Hobden, 1992)。研究通过双生子样本的估算(Knaapila et
179 al., 2007)以及食物恐新症从婴幼儿期到幼儿期的持续稳定性(Moding & Stifter, 2016)，证实了
180 食物恐新症的遗传性。总体而言，食物恐新症在各个国家(Tuorila & Hartmann, 2020)以及不
181 同的新奇食物领域(如旅游中的本地食物、新奇食物技术、昆虫食品等)中对新奇食物的偏好
182 呈现负向预测关系(Björk & Kauppinen-Räisänen, 2019; Lin et al., 2019)。这是因为，食物恐新
183 症导致人们主要关注新奇食物的不自然性和潜在风险，而非其积极特质(Cui et al., 2021;
184 Maratos & Staples, 2015)。因此，食物恐新症可能会削弱女性对新奇食物的积极认知如健康
185 性(Flint et al., 2023)，尤其是对启动了警觉状态的黄体期(Cohen et al., 2022)。因此，对于具
186 有高水平食物恐新症的女性而言，黄体期对新奇食物的偏好会减弱，导致生理周期对新奇食
187 物偏好的影响差异消失；而对于低水平食物恐新的女性而言，与卵泡期相比，处于黄体期的
188 女性依然更偏好新奇食物。基于此，提出假设：
189 H3: 食物恐新症调节生理周期对新奇食物偏好的影响。对于低水平食物恐新症的女性而
190 言，与卵泡期相比，处于黄体期的女性更偏好新奇食物；对于高水平食物恐新症的女性而言，
191 生理周期对新奇食物偏好的影响无显著差异。
192 1.5 新奇食物风险性的调节效应

新奇食物同时具有积极和消极属性(Florack et al., 2021; Nezlek & Forestell, 2019)。在现代社会中，新奇食物是通过安全的技术流程创建的(Motoki et al., 2022)，并且，可信度线索(例如著名品牌、热门超市和高价格)减轻了人们对新奇食物的风险担忧(Cardello et al., 1985; Jung et al., 2022; Van Loo et al., 2020)，因此并不产生明显的风险感知。然而，当新奇食物的风险突出时，消费者对新奇食物的态度可能会发生变化。例如，如果新奇食物的风味被描述为脂肪味而非肉味，消费者的期望就会降低(Tan et al., 2017)。

对此，本研究预期，当新奇食物的风险突出时，黄体期对新奇食物的偏好会发生逆转。这是因为黄体期的特征之一是细胞介导免疫的下调(cell-mediated immunity) (Clemens et al., 1979; Piccinni et al., 1995)。从激素角度，免疫抑制主要是由黄体期中升高的孕酮激素水平引起的(Piccinni et al., 1995)。从进化的角度，免疫抑制可能是一种进化适应，避免免疫系统破坏发育中的胚胎(Doyle et al., 2007; Trzonkowski et al., 2001)。同时，免疫抑制也防止女性摄入"有风险"的食物(Blanchard et al., 2006; McCarthy et al., 1985)。更为直接的证据是，处于黄体期的女性对感知具有风险的食物表现出回避的态度(Chen et al., 2020; Yao, Zhuang, et al., 2022)。因此，提出假设：

H4：新奇食物的风险显著性调节生理周期对新奇食物的影响。具体来说，当新奇食物的风险属性不显著时，处于黄体期(vs. 卵泡期)的女性更偏好新奇食物；当新奇食物的风险属性显著时，处于黄体期的女性(vs. 卵泡期)对新奇食物的偏好降低。

2 实验概述

为检验上述假设，本研究共开展了 9 项实验(N = 3066)。为避免新奇食物类型多样的差异(如技术类新奇食物、新成分新奇食物、异域新奇食物)，实验中对新奇食物偏好的测量多采用新奇食物和熟悉食物对照选择的方式，以聚焦食物的新奇属性。此外，通过问卷调查，对实验中所使用的所有新奇食物进行了新奇性(附录 A)、风险感知、营养感知、以及稀有性(附录 B)的评估，以确保新奇食物具有新奇性这一共性，并在其他方面无显著差异。在生理周期的测量方面，过去的研究通常结合实验设计与样本的特点，并考虑到测量的可行性与便利性，在不同的实验中运用向前(Forward counting method)、向后计数法(Backward counting method)以检验结论的准确性与稳定性(Faraji-Rad et al., 2013)。因此，本研究亦在实验中交叉运用向前、向后计数法测量生理周期，并以激素为替代指标检验生理周期的效应。实验总结如表格 1 所示。

221 表 1 实验总结

实验	实验设计	生理周期测量	因变量测量	最终样本	主要结果
实验 1A	黄体期(FCD17~27) vs. 卵泡期(FCD6~14)，组间设计	向前计数法	英国血肠 vs. 哈尔滨红肠，真实选择	咖啡馆消费者 (84 人)	处于黄体期的女性更多地选择了新奇食物。
实验 1B	黄体期(FCD17~27) vs. 卵泡前期(FCD6~8) vs. 排卵期(FCD9~14)，组间设计	向前计数法	英国血肠 vs. 哈尔滨红肠	问卷星 (244 人)	处于黄体期的女性更多地选择了新奇食物; 卵泡前期与排卵期对新奇食物的偏好无显著差异。
实验 1C	黄体中期日(23rd day) vs. 排卵日(14th day), 组内设计	向前+向后计数法	印度手抓饭、清洁肉汉堡的偏好	学生 (52 人)	女性在黄体中期日(vs. 排卵日)对新奇食物的偏好更高。
实验 2	雌二醇、黄体酮检测	唾液中的激素检测	三组食物选择	学生 (65 人）	雌二醇与新奇食物偏好的关系不显著，孕酮对新奇食物偏好有正向预测作用。
实验 3	2(生理周期:黄体(RCD2~13) vs. 卵泡期(RCD14~24)) × 2(食物类型: 新奇食物 vs. 熟悉食物），组间设计	向后计数法	清洁肉汉堡/经典牛肉汉堡的偏好	学生 (112 人）	对于熟悉的食物，生理周期的偏好效应消失。
实验 4	黄体期(FCD16~27) vs. 卵泡期(FCD5~15)，组间设计	向前计数法	清洁肉汉堡 vs. 经典牛肉汉	见数 (109 人)	感知食物短缺的中介效应显著。
实验 5	2(生理周期:黄体(RCD2~13) vs. 卵泡期(RCD14~24)) × 2(食物短缺:食物短缺组 vs. 控制组），组间设计	向后计数法	清洁肉汉堡 vs. 经典牛肉汉	见数 (173 人)	对于控制组，黄体期更偏好新奇食物；对于启动了食物短缺的女性，新奇食物偏好的生理周期差异消失。
实验 6	2(生理周期: 黄体期(FCD17~27) vs. 卵泡期(FCD6~14)) × 食物恐新症(连续测量) ，组间设计	向前计数法	土笋冻、海蛎煎和沙茶面	游客 (96 人)	对于低食物恐新症的女性，黄体期更偏好新奇食物；对于高食物恐新症的女性，新奇食物偏好无显著的生理周期差异。
实验 7	2(生理周期: 黄体期(RCD2~13) vs. 卵泡期(RCD14~24)) × 2(食物风险: 控制组 vs. 风险显著组) ，组间设计	向后计数法	越南昆虫食物	问卷星 (268 人)	对于控制组，黄体期更偏好新奇食物；对于食物风险显著组，黄体期的新奇食物偏好低于卵泡期。

222 注: FCD 为向前计数法计算的天数间隔；RCD 为向后计数法计算的天数间隔。

223 3 实验 1

224 实验 1 旨在采用组内、组间实验设计来检验生理周期对新奇食物偏好的影响。其中，实
225 验 1A–B 为组间设计。实验 1A 采用向前计数法划分生理周期窗口期，并采用真实食物选择
226 来检验生理周期对新奇食物偏好的影响; 为了确认生理周期对女性新奇食物的偏好影响是由
227 黄体期增加，而不是卵泡期降低导致的，实验 1B 将卵泡期细分为卵泡前期和排卵期与黄体
228 期进行对比，以验证黄体期对新奇食物偏好的启动效应；实验 1C 通过追踪同一位被试在其

229 预期排卵日和黄体中期日的食物偏好以排除个体差异的影响。

230 3.1 实验 1A

231 3.1.1 材料与程序

232 实验 1A 采用单因素 2 水平(生理周期: 卵泡期 vs. 黄体期)的组间实验设计，根据以往
233 生理周期与食物偏好研究的效应量(effect size $w = 0.45$) (Bowen & Grunberg, 1990)，再以中等
234 统计检验力($1 - \beta = 0.80$)和 $\alpha = 0.05$ 的显著性水平为标准(Faul et al., 2009)，使用 G*Power 软
235 件计算出实验 1A 所需样本量至少为 39 人。考虑到并不是所有被试都能进入窗口期以及因
236 不符合生理周期筛选标准而流失部分被试(Chen et al., 2020)，实验 1A 与一家咖啡馆合作，
237 连续 5 天调查了 186 名女性顾客。在实验之前，一名研究人员进行了服务训练，在实验过程
238 中假扮女性服务员，记录顾客的食物选择与生理周期信息。

239 具体地，这项实验的开展时间为工作日的 9:30~11:30、15:00~17:00，持续了五天。在实
240 验过程中，假扮服务员的研究人员走近店内就坐的女顾客，向她介绍咖啡馆正在进行一项调
241 查，以便更好地了解顾客的评价、食物偏好和饮食习惯。调查大约花费 3 分钟左右，参与者
242 将获得一份价值 10 元的小吃。

243 同意参与调查的顾客首先在一种新奇的食物(英国血肠)和一种熟悉的食物(哈尔滨红肠)
244 之间做出选择。作为调查结束后提供的小吃奖励，两种食物同时呈现给参与者。两种食物分
245 别作了简要介绍(例如，英国血肠通常由猪血、肉、脂肪和谷物制成，是一种黑色的大型香
246 肠；哈尔滨红肠是由面粉、瘦猪肉、一层肠衣和淀粉制成的腌制肉类食品)(附录 L)。之后，
247 参与者评估了她们对咖啡店食物和服务的满意度，报告了消费频率、每次消费的金额、最喜
248 欢的食物、平时的口味喜好和喜欢的甜度、睡眠质量，以及吃水果的频率以掩盖实验目的。

249 为了确定参与者所处的生理周期阶段，被试回答了关于生理周期的信息，包括(1)最近一
250 次例假的日期，(2)周期的规律性(周期间隔是否在 25~35 天)，(3)是否清楚地记得最近一次例
251 假的日期(Chen et al., 2020; Durante et al., 2011)。最后，参与者报告了年龄、教育程度。采用
252 向前计数法(Chen et al., 2020; Durante et al., 2011)，105 人处于周期窗口，其中，18 人周期不
253 规律、3 人记忆不准确被排除。最终样本为 84 人($M_{年龄} = 24.47$, 范围 18~43, $SD = 5.70$)，40
254 人处于卵泡期(周期的第 6~14 天)、44 人处于黄体期(第 17~27 天)。流程图见附录 C。

255 3.1.2 数据分析与结果

256 卡方检验结果显示，与卵泡期的女性相比(37.50%, 15/40)，处于黄体期的女性(61.36%,

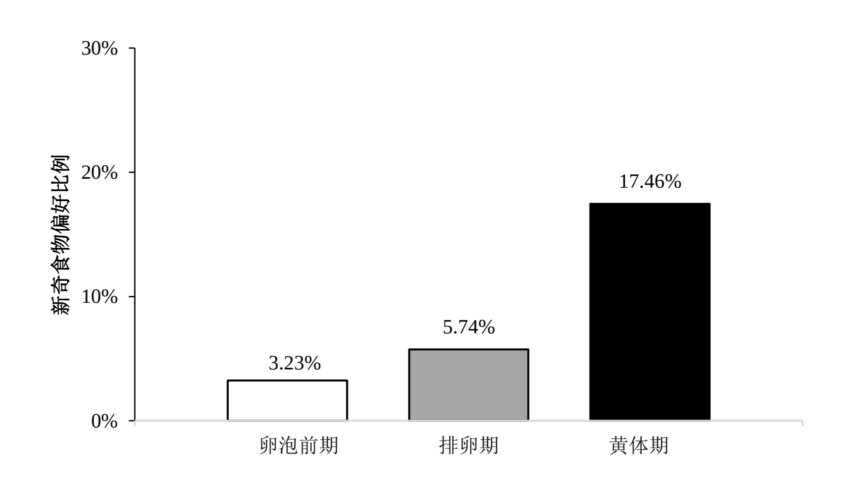
257 27/44; $\chi^2(1) = 4.77, p = 0.029, \varphi = 0.24$)更多地选择了英国血肠，即新奇食物。控制咖啡馆的
258 食物和服务满意度、消费频率、消费金额、年龄与教育程度后，二元逻辑特回归分析显示生
259 理周期对新奇食物的选择影响仍然显著($B = 1.24$, $SE = 0.51$, $Wald\chi^2(1) = 5.87$, $p = 0.015$, $Exp(B)$
260 $= 3.45$)，且其他变量均无显著影响($ps > 0.127$)，回归模型调整的 R^2 为 0.21。
261 3.2 实验 1B
262 3.2.1 材料与程序
263 实验 1B 采用单因素 3 水平(生理周期: 卵泡前期 vs. 排卵期 vs. 黄体期)的组间实验设
264 计。通过 G-power 软件，以中等效应量(effect size $f = 0.25$)、中等统计检验力($1 - \beta = 0.80$)和
265 $\alpha = 0.05$ 的显著性水平为标准(Faul et al., 2009)，计算出实验 1B 所需样本量至少为 158 人。
266 考虑到不是所有被试都能进入窗口期、满足生理周期筛选标准等(Chen et al., 2020; Stenstrom
267 et al., 2018)，实验 1B 通过问卷星招募了 535 名参与者($M_{年龄} = 31.48$, 范围 19~45, $SD = 5.43$)。
268 被试首先完成了关于食物偏好的选择。与实验 1A 相同，参与者被要求在新奇食物(英国
269 血肠)和熟悉食物(哈尔滨红肠)之间做出选择(1 = 新奇食物，–1 = 熟悉食物)。其次，有研究
270 认为人们更喜欢稀缺的产品(John et al., 2018)，因此为了排除黄体期感知到新奇食物更稀缺，
271 进而更喜欢新奇食物的替代解释，被试指出了对食物的稀缺程度感知(“请你对食物的稀缺
272 程度进行评价：1 = 英国血肠更稀缺，7 = 哈尔滨红肠更稀缺”)。
273 此外，在本研究中卵泡期的划分包含了排卵期，排卵期的女性具有繁殖动机，注重提升
274 自己的外表吸引力(Saad & Stenstrom, 2012)，因此卵泡期的女性更可能会进行节食行为而导
275 致减少了对新奇食物的摄入量，以保持身材(Dalley & Buunk, 2011)。另一方面，黄体期的女
276 性消耗热量更多，可能会感知到更高的饥饿程度，饥饿会促进个体对新奇食物的接受度
277 (Perone et al., 2021)。因此，本文的研究发现可能存在卵泡期由于具有节食目标而降低了新
278 奇食物的偏好和黄体期由于更加饥饿而增加了对新奇食物的偏好的潜在解释。因此，实验测
279 量了参与者的饥饿程度(“当下，你感到饥饿的程度如何？1 = 一点也不饿，7 = 非常饿”;
280 Perone et al., 2021)和节食目标(“节食是在一段特定的时间内，按照计划的饮食方案，限制摄
281 入的热量或减少摄入的脂肪、糖，以达到减轻或保持体重等特定目的；这并不包括让自己挨
282 饿。目前，你在多大程度上想要节食？1 = 一点也没有，7 = 非常强烈”; Nejad et al., 2004)。
283 最后，被试被告了生理周期信息，包括：(1)最近一次例假的开始日期，(2)记忆日期的准
284 确性，(3)生理周期的规律性(例假间隔在 25~35 天)，以及(4)是否在过去 3 个月内服用激素避

285 孕药(Chen et al., 2020; Stenstrom et al., 2018)、以及人口统计信息。

286 实验 1B 采用向前计数法(Chen et al., 2020; Durante et al., 2011)识别女性所处的周期阶段。287 313 人处于周期窗口，其中，31 人周期不规律、27 人记忆不准确、7 人服用避孕药、4 人年288 龄在 45 岁以上被排除。最终样本为 244 人($M_{年龄}$ = 31.81, 范围 20~45, SD = 5.40)，31 人处289 于卵泡前期(周期的第 6~8 天)、87 人处于排卵期(周期的第 9~14 天)、126 人处于黄体期(第290 17~27 天)。流程图见附录 D。

291 3.3.2 **数据分析与结果**

292 卡方检验结果显示，女性在三个周期阶段的新奇食物选择存在显著差异($\chi^2(2) = 9.33$, p 293 $= 0.009$, φ = 0.20)。如图 1 所示，与卵泡前期(P = 3.23%(1/31)；$\chi^2(1) = 4.03$, $p = 0.045$, φ = 0.16) 294 和排卵期的女性相比(P = 5.74%(5/87)；$\chi^2(1) = 6.38$, $p = 0.012$, φ = 0.17)，处于黄体期的女性295 (P = 17.46%(22/126))更多地选择了新奇食物；卵泡前期和排卵期的女性对新奇食物的选择无296 显著差异($\chi^2(1) = 0.30$, $p = 0.583$, φ = 0.05)。将卵泡前期和排卵期合并作为卵泡期，结果显297 示，与卵泡期(P = 5.08%(6/118))相比，黄体期的女性更多地选择新奇食物(P = 17.46%(22/126); 298 $\chi^2(1) = 9.19$, $p = 0.002$, φ = 0.19)，支持假设 1。



299

300 图 1 生理周期与新奇食物偏好比例(实验 1B)

301 进一步地，二元逻辑回归分析显示，生理周期(1 = 黄体期，–1 = 卵泡期)正向预测新奇302 食物偏好(B = 1.37, SE = 0.48, $Wald\chi^2(1) = 8.18$, $p = 0.004$; $Exp(B)$ = 3.95)，回归模型调整的 R^2 为303 0.08。在控制了被试的饥饿程度和节食目标后，生理周期对新奇食物偏好的影响依旧成立(B 304 = 1.45, SE = 0.49, $Wald\chi^2(1) = 8.76$, $p = 0.003$; $Exp(B)$ = 4.24)，饥饿程度($p = 0.145$)和节食目标(p = 305 0.265)对新奇食物偏好的影响不显著，回归模型调整的 R^2 为 0.10。

306 另外，分别将饥饿程度和节食目标作为因变量，生理周期作为自变量进行的方差分析。
307 结果显示，饥饿程度($M_{卵泡期}$ = 3.69, $SD_{卵泡期}$ = 1.61, $M_{黄体期}$ = 3.37, $SD_{黄体期}$ = 1.61, F(1, 242) =
308 2.55, p = 0.111, η_p^2 = 0.01)和节食目标($M_{卵泡期}$ = 4.36, $SD_{卵泡期}$ = 1.57, $M_{黄体期}$ = 4.17, $SD_{黄体期}$ =
309 1.67, F(1, 242) = 0.76, p = 0.385, η_p^2 = 0.003)均不存在周期差异。接着，分别将饥饿程度和节
310 食目标作为中介变量，使用 Process 模型 4 进行中介效应检验。结果显示，饥饿程度(*Index* =
311 –0.03, *SE* = 0.03, 95% *CI*: –0.09, 0.02)和节食目标(*Index* = 0.01, *SE* = 0.02, 95% *CI*: –0.02, 0.06)的中
312 介效应并不成立，排除了饥饿程度与节食目标的替代解释。
313 类似地，将食物稀缺性感知作为因变量，生理周期作为自变量进行的方差分析。结果显
314 示，生理周期并不影响食物的稀缺性感知(F (1, 242) = 0.44, p = 0.508; η_p^2 = 0.002)；将食物
315 稀缺性感知作为中介变量，使用 Process 模型 4 进行的中介效应检验。结果显示，感知食物
316 稀缺性的中介效应不显著(*Index* = 0.02, *SE* = 0.04, 95% *CI*: –0.04, 0.12)。因此，排除食物稀缺性
317 感知的替代解释。
318 3.4 实验 1C
319 为排除食物偏好的个体差异影响，实验 1C 旨在通过追踪被试在预期排卵日和黄体中期
320 日的食物偏好以检验生理周期的影响。
321 3.4.1 材料与程序
322 实验 1C 为单因素 2 水平(生理周期: 预期排卵日 vs. 预期黄体中期日)的组内实验设计，
323 包含生理周期信息调查和两次用于测量食物偏好的跟踪调查。通过 G-power 软件，以中等效
324 应量(effect size dz = 0.50)、中等统计检验力(1 – β = 0.80)和 α = 0.05 的显著性水平为标准(Faul
325 et al., 2009)，计算出实验 1C 所需样本量至少为 34 人。考虑到生理周期实验程序的筛选要求
326 与跟踪调查过程中产生的样本流失，招募来自中国一所公立大学的 200 名女生填写了第一
327 份问卷，调查生理周期信息问项，包括：(1)最近一次例假开始的日期，(2)日期的记忆是否
328 准确，(3)预计下一次例假的开始日期，(4)周期是否规律(每次例假间隔长度在 25~35 天)，(5)
329 在最近的三个月内是否服用过避孕药，以及年龄。最后，被试被告知在接下来的 4 周内将继
330 续开展两项关于生活作息与方式的调研，195 人表示愿意继续参与并填写了电话号码。其中，
331 根据 Blake 等(2016)、Chen 等(2020)的程序，23 人日期记忆不准确、31 人周期不规律、14 人
332 周期长度(预计下一次例假日–最近一次例假日)超过 25~35 天、以及 1 人在三个月内服用过
333 避孕药的被试被排除，126 名有效的被试被纳入跟踪调查。跟踪调查共包括两次关于食物偏

334 好的问卷，分别在被试的排卵日和黄体中期日通过手机短信发送、进行填写。

335 生理周期日期计算与跟踪问卷的发放。借鉴 Chen 等人(2020)的研究，首先采用正序计
336 数法(“最近一次例假的开始日期” + 14 天)和倒序计数法(“预计下一次例假的开始日期” – 15
337 天)分别计算得到排卵日日期；接着，取两个排卵日的平均值作为预期排卵日，预期排卵日
338 后的第九天则计为预期黄体中期日；根据预期排卵日与预期黄体期日的日期确定了进行追踪
339 调查的日期。其中，在完成第一次问卷调查时，49 人处于卵泡前期(即预期排卵日之前)或排
340 卵日，则在当前周期的预期排卵日和预期黄体中期日开展跟踪调查问卷；43 人处于黄体前
341 期(即预期排卵日之后、预期黄体中期日之前)，则在当前周期的预期黄体中期日开展第一次
342 跟踪调查，并在下一个周期的排卵日(即预期排卵日 + 周期长度)接受了第二次跟踪调查；
343 34 人处于黄体后期(即预期黄体中期日之后)，则在下一周期的排卵日和黄体中期日(下一周
344 期排卵日+9 天)分别开展跟踪调查。

345 新奇食物偏好测量。为避免同一种食物重复出现的影响，本实验选择了印度手抓饭与清
346 洁肉汉堡作为实验材料，随机出现在两份跟踪问卷中，以平衡印度手抓饭与清洁肉汉堡在不
347 同周期日出现的比例。在跟踪问卷中，被试首先被要求想象在餐馆吃饭，并在菜单上看到清
348 洁肉汉堡包(由面包坯、清洁肉制成；清洁肉是在实验室环境中从动物细胞中培养出来的，
349 因此不会受到动物病毒的影响，外观和味道与普通肉类相似)/印度手抓饭(一道由米饭和各种
350 配菜和酱汁组成的菜肴，传统上是用手吃的)。之后，被试对食物喜爱度(1 = 非常不喜欢，
351 7 = 非常喜欢)和品尝倾向(1 = 非常不愿意，7 = 非常愿意)进行打分(Pliner & Stallberg-White,
352 2000)，两个题项的平均值计为新奇食物偏好($r_{\text{排卵日}}$ = 0.77; $r_{\text{黄体中期日}}$ = 0.57)。接着，被试被要
353 求完成与实验 1A 相同的饥饿程度和节食目标的测量。最后，52 名被试($M_{\text{年龄}}$ = 21.00，18~25
354 岁之间，*SD* = 1.88)按时完成了两份跟踪问卷，其中，29 人在排卵日(黄体中期日)测量了对
355 印度手抓饭(清洁肉汉堡)的偏好、23 人在排卵日(黄体中日期)测量了对清洁肉汉堡(印度手抓
356 饭)的偏好。实验流程图见附录 E。

357 3.4.2 **数据分析与结果**

358 首先，采用配对样本 t 检验同一位被试在不同周期阶段的食物偏好。结果表明，与在排
359 卵日相比，被试在黄体中期日表现出对新奇食物更高的偏好($M_{\text{黄体中期日}}$ = 3.98, *SD* = 1.22 vs. M
360 $_{\text{排卵日}}$ = 3.46, *SD* = 1.34; *t*(51) = –2.24, *p* = 0.030, *Cohen's d* = –0.31)。此外，同一位被试的饥饿
361 程度($M_{\text{黄体中期日}}$ = 2.44, *SD* = 1.55 vs. $M_{\text{排卵日}}$ = 2.46, *SD* = 1.49; *t*(51) = 0.08, *p* = 0.938, *Cohen's d*

362 = –0.01)与节食目标($M_{黄体中期日}$ = 2.88, *SD* = 1.87 vs. $M_{排卵日}$ = 2.81, *SD* = 1.89; $t(51) = –0.38$, p =

363 0.709, *Cohen's d* = 0.05)在其黄体中期日与排卵日无显著差异。

364 进一步地，以新奇食物偏好为因变量、食物种类(1 = 排卵日为清洁肉汉堡、黄体期日为

365 手抓饭，–1 = 排卵日为手抓饭、黄体期日为清洁肉汉堡)为组间因子、并构建生理周期日为

366 组内因子进行重复测量方差分析。结果显示，生理周期日对新奇食物偏好的主体内效应依然

367 显著($F(1, 50) = 4.27$, $p = 0.044$, $\eta^2 = 0.08$)，且与食物种类不存在显著的交互效应($p = 0.098$, η^2

368 = 0.05)。在以上重复测量方差分析的基础上，加入饥饿程度、节食目标作为协变量[1]，结果

369 显示，生理周期日对新奇食物偏好的主体内效应依然显著($p = 0.049$, $\eta^2 = 0.08$)，无显著的交

370 互项(*ps* > 0.1)。实验 1C 控制了食物种类、饥饿程度、与节食目标的影响，再次验证了假设

371 1。

372 3.5 实验 1 讨论

373 实验 1A–C 通过组内、组间的实验设计，在假想情景及真实行为测量中验证了假设 1。

374 具体地，实验 1A 在真实的食物选择中验证了黄体期对新奇食物的偏好实验；实验 1B 将卵

375 泡期细分为卵泡前期和排卵期，发现黄体期比另外两个窗口期具有更高的新奇食物偏好水

376 平，确认了效应是由黄体期增加了新奇食物偏好驱动的，而不是卵泡期降低了对新奇食物的

377 偏好，并排除了饥饿程度、节食目标、以及感知稀缺性的替代解释；实验 1C 通过组内的实

378 验设计，在最小化个体差异的情况下，再次检验了生理周期对新奇食物的影响。接下来，实

379 验 2 将检验激素水平(作为生理周期测量的指标)与新奇食物偏好的相关性。

380 # 4 实验 2

381 以往研究表明孕酮水平的提升塑造了黄体期的功能特征(Chen et al., 2020; Miner & Miller,

382 2014)，而孕酮分泌在黄体中期阶段(排卵日后的第 7 天左右)达到峰值(McVay et al., 2012)。

383 实验 1 发现女性在黄体期有更高的新奇食物偏好，因此实验 2 预期孕酮激素正向影响女性

384 的新奇食物偏好。同时，雌二醇与排卵期的功能相关，在生理周期的研究中，很多研究会同

385 时关注孕酮和雌二醇的作用(Sellitto & Kalenscher, 2022)，因而本实验也检验了雌二醇的水平。

386 实验 2 将激素水平(孕酮和雌二醇)作为生理周期测量的指标(Gangestad et al., 2016)，通过检

387 测唾液中的激素水平，以检验激素与新奇食物偏好之间的关系；并且通过两种激素的检测，

[1] 分别计算被试在黄体中期日、排卵日在饥饿程度、节食目标上的自我评分差值，计算后的差值_饥饿程度、差值_节食目标作为协变量纳入分析。

388 为影响女性新奇食物偏好的窗口期提供生理性证据。

389 4.1 实验材料与程序

390 实验 2 为实验室实验，招募在校学生作为被试。根据以往类似研究，孕酮激素对食物渴
391 望的影响效应量为中等偏上(effect size $f^2 = 0.18$)(Hamidovic et al., 2023)，再结合中等统计检
392 验力($1 - \beta = 0.80$)和显著性水平 $\alpha = 0.05$ 的标准(Faul et al., 2009)，通过 G-power 软件，计算
393 出实验 2 所需样本量至少为 46 人。在报名问卷中，采用与实验 1B 相同的题项调查生理周
394 期信息，经筛选，72 名女生符合实验要求：在过去三个月内没有服用过避孕药、生理周期规
395 律(周期间隔 25~35 天)，对最近一次例假日日期记忆准确。

396 符合要求的被试被邀请至实验室参加实验。为了减少激素水平的时间变化，所有被试在
397 下午 2 点至 4 点之间到达实验室。到达实验室后，研究人员与被试确认是否遵守了提前告知
398 的唾液采集注意事项(Margittai et al., 2018)，所有参与者均符合采集要求。之后，被试使用提
399 供的唾液采集工具和 DRG 采集管，收集唾液约 2ml。每份唾液样本在采集后由研究人员即
400 刻冷冻在–80 摄氏度的干冰箱中。所有唾液样本均采用 DRG International，ELISA 试剂盒处
401 理(Thermo Devices，Multiskan MK3)，采用酶联免疫吸附试验检测孕酮和雌二醇水平。

402 由于个体分泌唾液的时间差异，部分参与者的唾液采集过程较长，结合以往研究唾液采
403 集时间在 10 分钟以内(Metcalf et al., 1984; Walker et al., 1981)，实验 2 将唾液采集时间超过
404 10 分钟的 7 名参与者排除在统计分析之外。最终，共有 65 名有效参与者($M_{年龄} = 21.69$, 范
405 围 18~26, $SD = 2.19$)。流程图见附录 F。

406 唾液采集完成后，被试完成了关于食物偏好的选择。每组都要求参与者在共同呈现三组
407 新奇食物和熟悉食物之间做出选择(1 = 新奇食物，0 = 熟悉食物)，分别是：印度手抓饭 vs.
408 传统的蛋炒饭，英国血肠 vs. 哈尔滨红肠，清洁肉牛肉汉堡包 vs. 经典的牛肉汉堡包，对食
409 物的描述与实验 1A–C 相同。被试在三组选择中的得分加总作为新奇食物偏好的衡量(范围
410 为 0~3)。最后，被试完成了感知控制的测量($\alpha = 0.81$) (Durante & Laran, 2016)，并报告了年
411 龄、在读学历与月可支配收入。考虑到个体因素(例如，年龄(Barrena & Sánchez, 2013; Laureati
412 et al., 2016)，教育水平(Marcu et al., 2015)，可支配收入(Chen et al., 2013))可能会影响消费者
413 对新型技术食品的风险感知和新奇食物偏好，而感知控制则是影响消费者对新奇食物风险感
414 知的认知因素(Yang et al., 2022)，实验 2 将进一步控制这些潜在影响。所有被试在实验结束
415 获得 50 元的报酬。

416 4.2 结果与讨论

417 以雌二醇(Min = 2.15, Max = 19.44, M = 7.60, SD = 3.23)和孕酮(Min = 33.08, Max = 405.06,
418 M = 121.42, SD = 85.69) (激素浓度单位 pg/ml)浓度为自变量，新奇食物偏好为因变量进行回
419 归分析。结果显示，雌二醇与新奇食物偏好的关系不显著(β = 0.04, t(62) = 0.28, p = 0.784,
420 *Cohen's d* = 0.07)，孕酮对新奇食物偏好有正向预测作用(β = 0.26, t(62) = 2.04, p = 0.046,
421 *Cohen's d* = 0.52)，回归模型调整的 R^2 为 0.042。控制年龄(p = 0.657)，学历(p = 0.428)、月收
422 入(p = 0.051)和感知控制(p = 0.582)的影响后，孕酮与新奇食物偏好之间的正向预测关系仍然
423 显著(β = 0.26, t(58) = 2.05, p = 0.045, *Cohen's d* = 0.54)，雌二醇与新奇食物偏好的关系仍然不
424 显著(β = 0.04, t(58) = 0.30, p = 0.767, *Cohen's d* = 0.08)，回归模型调整的 R^2 为 0.06。

425 实验 2 通过激素检测，采用连续测量生理周期的方式为生理周期与新奇食物的关系提
426 供了激素证据。然而，黄体期对新奇食物和熟悉食物的选择可能是由于对熟悉食物的偏好较
427 低，而不是由于对新奇食物的偏好较高导致的。因此，实验 3 对食物选择采用组间实验设计
428 来排除这一替代解释。同时，研究指出，与卵泡期相比，黄体期的波动更小、更加稳定(Baird
429 et al., 1995; Gangestad et al., 2016)。因此，实验 3 采取被认为更准确的向后计数法测量生理
430 周期，即以上一周期结束日(即下一周期的开始日期)为计算起点反向估计被试所出的周期窗
431 口(Gangestad et al., 2016)。

432 # 5 实验 3

433 ## 5.1 实验材料与程序

434 实验 3 为 2(生理周期：卵泡期 vs.黄体期) × 2(食物类型：新奇食物 vs.熟悉食物)的组间
435 实验设计，通过 G-power 软件，以中等效应量(effect size f = 0.25)、中等统计检验力(1 – β =
436 0.80)和 α = 0.05 的显著性水平为标准(Faul et al., 2009)，计算出实验 3 所需样本量至少为 128
437 人。考虑到需要倒序追踪，以及并不是所有被试都能进入窗口期、满足生理周期筛选标准等
438 (Chen et al., 2020; Stenstrom et al., 2018)，实验 3 招募了 352 名女性在校大学生。

439 根据 Stenstrom 等(2018)采用向后计数法测量生理周期的程序，实验包含一次主调研和
440 一次跟踪调查。在主调研中，被试被随机分配到新奇或熟悉的食物组别，生理周期(卵泡期
441 vs.黄体期)作为一个自然的组间因素被测量。在新奇食物组，被试首先被要求想象在餐馆吃
442 饭，并在菜单上看到清洁肉汉堡包；在熟悉食物组，被试被要求想象在菜单上看到了经典的
443 牛肉汉堡。两种食物的描述与实验 2 一致。之后，被试对食物喜爱度(1 = 非常不喜欢，7 =

444 非常喜欢)和品尝倾向(1 = 非常不愿意，7 = 非常愿意)进行打分，两个题项的平均值为食物
445 偏好水平(r = 0.62, p < 0.001)。最后，被试填写自己的年龄，并指出是否愿意参与一项额外
446 的调查，如果愿意参加则填写她们的电话号码。共有 239 名被试表示愿意继续参与。

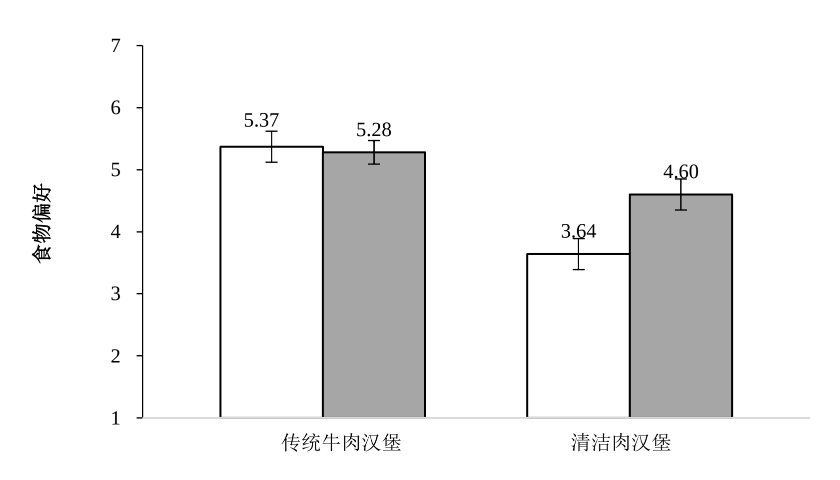
447 在主调研完成的四周后，研究人员通过短信向被试发送了一份追踪问卷的链接，以调查
448 被试的生理周期信息(同实验 1B)。为了遮盖研究目的，问卷还包括关于饮食和健康的调查
449 (例如，“你多久运动一次?”)。最终，211 名被试完成了跟踪问卷，并获得了报酬。

450 根据向后计数法的周期计算程序，从跟踪调查中的“最近一次例假的开始日期”减去“参
451 与主调研日期”得到反向计数周期天数(reverse-cycle days, RCDs)。参考 Stenstrom 等(2018)建
452 议，RCDs 在 14~24 之间(28 天周期中的 5~15 天)为卵泡期，RCDs 在 2~13 之间(28 天周期
453 中的 16~27 天)为黄体期。共有 143 名被试落在周期窗口内，其中，25 人周期不规律、3 人
454 记忆不准确、3 人服用避孕药被排除在统计分析之外。由于倒序追踪流失了部分数量的被试，
455 导致最终有效样本为 112 人，略低于预期样本量(128 人)，其中 52 人处于卵泡期和 60 名处
456 于黄体期($M_{年龄}$ = 21.41, 范围 19~26, SD = 1.50)。流程图见附录 G。

457 5.2 结果与讨论

458 方差分析结果表明，生理周期与食物类型对食物偏好的交互效应显著(F (1, 108) = 4.66,
459 p = 0.033, η_p^2 = 0.04)，生理周期的主效应边缘显著(F (1, 108) = 3.26, p = 0.074; η_p^2 = 0.03)，
460 食物类型的主效应显著(F (1, 108) = 24.74, p < 0.001; η_p^2 = 0.19)。如图 2 所示，处于黄体期
461 的女性比卵泡期更偏好新奇食物($M_{黄体期}$ = 4.60, SD = 1.12 vs. $M_{卵泡期}$ = 3.64, SD = 1.43; F(1,108)
462 = 7.39, p = 0.008; η_p^2 = 0.06)。然而，对于熟悉的食物，生理周期之间的偏好差异不显著($M_{黄}$
463 $_{体期}$ = 5.28, SD = 1.34 vs. $M_{卵泡期}$ = 5.37, SD = 1.15; F(1,108) = 0.07, p = 0.796; η_p^2 = 0.001)。结
464 果支持 H1。

465 实验 3 采用更准确的向后计数法测量生理周期，在组间的食物设计中再次复制了主效
466 应。并且，处于黄体期的女性对于熟悉的食物并没有更强的偏好，这与以往研究结论相似，
467 黄体期女性只会增加对高热量食物的偏好，例如甜食(Alberti-Fidanza et al., 1998; Bowen &
468 Grunberg, 1990; Malo-Vintimilla et al., 2024)。考虑到实验 3 的样本量略低于预期样本量，应
469 该谨慎的对待该实验结论。实验 4 将进一步验证感知食物短缺在生理周期对新奇食物偏好
470 影响中发挥的中介作用。



471

472 图 2 生理周期与新奇食物偏好(实验 3)

473 # 6 实验 4

474 实验 4 采用内隐测量的方式——造句任务(Sentence-scrambling)测量感知食物短缺。造
475 句任务常用作变量的内隐启动方式，同时也是捕捉被试态度或想法的内隐测量方式，可以在
476 被试无意识的情况下，测量其内心的真实想法(Biondolillo & Epstein, 2021; Brockmeyer et al.,
477 2018)。由于生理周期对女性的影响通常是无意识的(Durante et al., 2014; Thornhill & Gangestad,
478 2008)，内隐测量也常用于生理周期的相关研究中(Cohen et al., 2022; Schultheiss et al., 2003)，
479 或作为中介变量的测量得到检验(Leavitt et al., 2016; Zahler et al., 2020)，因此，实验 4 将通过
480 造句任务的内隐测试捕捉女性在周期不同阶段的食物短缺感知，检验其中介效应。

481 ## 6.1 实验材料与程序

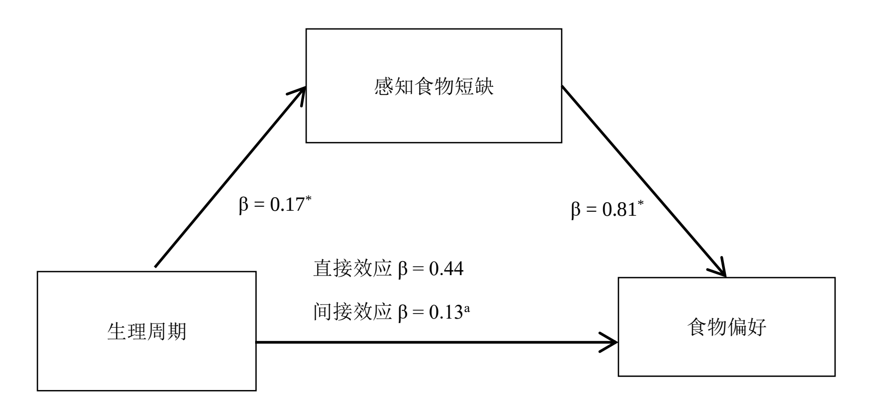
482 实验 4 为单因素 2 水平(生理周期：卵泡期 vs.黄体期)的组间实验设计，为了计算中介
483 效应所需的样本量，本研究估计生理周期对感知食物短缺的效应量中等(path a)，食物短缺对
484 新奇食物影响的效应量中等(path b)，均为中等效应量($\beta = 0.39$)。在中等效应量的基础上，以
485 中等统计检验力($1 - \beta = 0.80$)和 $\alpha = 0.05$ 的显著性水平为标准(Fritz & MacKinnon, 2007)，判
486 断出实验 4 所需样本量为 78 人。与实验 1B 相同，考虑到生理筛选会剔除部分被试等条件
487 (Chen et al., 2020; Stenstrom et al., 2018)，实验 4 通过见数样本库招募了 213 名女性参与者。
488 问卷首先向参与者呈现一组食物，并要求参与者做出偏好选择。两种食物一起呈现给参
489 与者，分别是清洁肉牛肉汉堡包(由面包坯、清洁肉制成；清洁肉是在实验室环境中从动物
490 细胞中培养出来的，因此不会受到动物病毒的影响，外观和味道与普通肉类相似)和经典的

491 牛肉汉堡包(由面包坯、牛肉饼制成)。接下来，问卷要求参与者进行造句任务。该任务改编
492 自 Srull 和 Wyer(1979)、Kim 等(2019)，包含 9 道题，每个题目包含 5 个词语，被试被要求
493 从 5 个词语中选择 4 个组成一个流利、语意完整的句子。其中 2 道题中包含描述食物短缺情
494 况的词语用于测量感知食物缺乏，包含“感觉 食物 不足 足够 我”、 “觉得 食品 短缺 充
495 足 我”, (“充足”和“短缺”的词语呈现顺序随机)(Damisa et al., 2011)；3 道题测量生活必需品
496 (手机电量、手机流量、卫生纸)的感知缺乏(例如，“手机电量 感到 充足 我 不足”)，以排除
497 黄体期对新奇食物的偏好是由于更广泛的感知缺乏导致的；剩余 4 道无关的填充题(例如，
498 “植物 给 浇水 松土 我”)。研究者对被试的造句进行编码以衡量感知食物短缺，规则为：(1)
499 选择了表示短缺的词语(不足、短缺)造句，(2)组成的句子通顺、语意完整(我感觉食物不足、
500 我觉得食品短缺)；符合规则的句子编码分值为 1，否则为 0，加总两个句子的分值为感知食
501 物短缺(0–2)(Kim et al., 2019; Srull & Wyer, 1979)。
502 最后，问卷收集了参与者的生理周期信息(同实验 1B)和人口统计信息。所有参与者在实
503 验结束获得报酬。
504 与实验 1B 一致，实验 4 采用向前计数法(Chen et al., 2020)，147 名被试落在周期窗口
505 内，其中，1 人年龄大于 45 岁，3 人服用避孕药、24 人周期不规律、10 人记忆不准确排除
506 在统计分析中。最终有效样本为 109 人($M_{年龄}$ = 28.93, 范围 19~45 岁, SD = 5.88)，其中 56 人
507 处于卵泡期(5~15 天)和 53 名处于黄体期(16~27 天) (Stenstrom et al., 2018)。流程图见附录 H。
508 6.2 结果与讨论
509 **食物偏好**。卡方检验结果表明，与卵泡期相比(P = 8.93%)，处于黄体期的女性比卵泡期
510 更偏好新奇食物(P = 24.53%, $\chi^2(1) = 4.81$, p = 0.028, φ = 0.21)。
511 **感知食物短缺的中介效应**。方差分析结果表明，生理周期对感知食物短缺存在显著的主
512 效应($M_{黄体期}$ = 0.72, SD = 0.84 vs. $M_{卵泡期}$ = 0.38, SD = 0.52; F (1, 107) = 6.57, p = 0.012; η_p^2 =
513 0.06)。手机电量($M_{黄体期}$ = 0.30, SD = 0.46 vs. $M_{卵泡期}$ = 0.25, SD = 0.44; F (1, 107) = 0.36, p =
514 0.549; η_p^2 = 0.003)、手机流量($M_{黄体期}$ = 0.23, SD = 0.42 vs. $M_{卵泡期}$ = 0.23, SD = 0.43; F (1, 107)
515 = 0.01, p = 0.944; $\eta_p^2 < 0.001$)和卫生纸($M_{黄体期}$ = 0.24, SD = 0.43 vs. $M_{卵泡期}$ = 0.21, SD = 0.41;
516 F (1, 107) = 0.15, p = 0.704; η_p^2 = 0.001)的感知短缺程度均不受生理周期的影响。
517 采用 PROCESS 模型 4 (Hayes, 2013)进行感知食物短缺的中介效应检验。其中，生理周
518 期(–1 = 卵泡期，1 = 黄体期)作为自变量，食物偏好(–1 = 熟悉食物，1 = 新奇食物)作为因

519 变量。如图 3 所示，与预测一致，中介效应成立(*Index* = 0.14, *SE* = 0.10, 95% *CI*: 0.003, 0.387)，

520 结果支持 H2。

521



522
523

524 *注:* **代表 $p < 0.01$，*代表 $p < 0.05$，[a] 代表中介效应成立

525 图 3 感知食物短缺的中介效应(实验 4)

526

527 # 7 实验 5

528 实验 5 旨在通过检验感知食物短缺对生理周期与新奇食物偏好影响的调节效应，进一

529 步验证感知食物短缺的中介机制(Spencer et al., 2005)。本研究预期，当启动食物短缺感知后，

530 无论是处于黄体期还是卵泡期的女性均会增加对新奇食物的偏好，导致生理周期的差异消

531 失；而对于控制组，本研究的主效应将得到复制：黄体期女性对于新奇食物的偏好程度高于

532 卵泡期。实验 5 采用与实验 4 类似的造句任务来操控食物短缺感知。造句任务是启动概念的

533 一种内隐方式，可以在参与者没有意识到的情况下对概念进行启动(Ng et al., 2021)。

534 ## 7.1 实验材料和程序

535 实验 5 采用 2(生理周期: 卵泡期 vs. 黄体期) × 2(食物短缺感知: 控制组 vs. 感知食物

536 短缺组)的组间实验设计。通过 G-power 软件，以为中等偏上的效应量(effect size $w = 0.45$)

537 (Bowen & Grunberg, 1990)、中等统计检验力($1 - \beta = 0.80$)和 $\alpha = 0.05$ 的显著性水平为标准

538 (Faul et al., 2009)，计算出实验 5 所需样本量至少为 156 人(Chen et al., 2024)。考虑到生理周

539 期筛选以及倒序追踪会剔除部分被试(Chen et al., 2020; Stenstrom et al., 2018)，实验 5 通过见

540 数平台招募了 618 名女性参与者，采用与实验 3 一致的向后计数法测量生理周期，包括一项

541 主调研和一份追踪问卷。

542 在主调研中，被试被随机分配到控制组与食物短缺组。每个组的参与者都被要求排列 16

543 个乱序句子中词语的顺序，使其组成一个完整通顺的句子，要求使用所有的词语(Ng et al.,

544 2021)。食物短缺组有 10 个句子涉及到食物短缺内容(例如, “食物 不足 我 感觉”)，其余 6
545 个句子为填充题(例如, “请 这个 包裹 邮寄”)，句子和词语均按照随机顺序呈现。控制组有
546 6 个句子与食物短缺组的填充题相同，另外 10 个句子均为不会影响食物短缺感知的填充题
547 (例如, “我 了 打开 开关”)。然后，向参与者呈现与实验 4 相同的清洁肉牛肉汉堡包和经典
548 牛肉汉堡包的食物组合，并要求参与者选择自己更喜欢的食物。接下来，使用 2 个题项对食
549 物短缺的操控进行有效性检验(请问在词语造句的过程中：你在多大程度上感受到食物的缺
550 乏、你在多大程度上感受到食物的短缺，1 = 一点也没有，7 = 非常强烈; $r = 0.93$; Damisa et
551 al., 2011)。最后，问卷使用与实验 1B 相同的题项测量了被试的饥饿程度和节食目标。

552 四周后，调研平台将追踪问卷发送给同一批被试，收集她们的生理周期信息(同实验 1B)
553 和年龄、收入、学历等个人信息。考虑到怀孕、哺乳状态以及是否生育孩子可能会影响体内
554 激素变化并进而影响新奇食物偏好，问卷还收集了参与者是否处于怀孕状态、是否处于哺乳
555 状态，以及是否生育过孩子。共有 351 名参与者完成了跟踪调查。按照与实验 3 一致的向后
556 计数方法识别生理周期，232 人落在周期窗口内。其中，15 名周期不规律、19 名记忆不准
557 确、11 名服用避孕药、14 名年龄在 45 岁以上的被试被排除，最终样本包括 173 名被试($M_{年龄}$
558 = 30.21, 范围 20~45 岁, $SD = 5.93$)，其中 89 人处于卵泡期(RCD14~24)、84 人处于黄体期
559 (RCD2~13)。流程图见附录 I。

560 7.2 结果与讨论

561 **操纵检验。**2(生理周期: 卵泡期 vs. 黄体期) × 2(食物短缺感知: 控制组 vs. 感知食物短
562 缺组)的方差分析结果表明，食物短缺的主效应显著($F(1, 169) = 222.25, p < 0.001$, $\eta_p^2 = 0.57$)，
563 与控制组相比($M = 2.86, SD = 1.45$)，食物短缺组被试的食物短缺感知更高($M = 5.76, SD = 1.07$)；
564 其余项均无显著效应($ps > 0.174$)。实验成功地操纵了食物短缺感知。

565 **食物偏好。**以生理周期为自变量(1 = 黄体期，–1 = 卵泡期)、食物短缺感知为调节变量
566 (1 = 感知食物短缺，–1 = 控制组)、食物选择为因变量(1 = 新奇食物，–1 = 熟悉食物)，采
567 用 PROCESS Model 1 (Hayes, 2013)检验食物短缺感知的调节效应。结果表明，生理周期与
568 食物短缺感知对新奇食物偏好交互作用显著($B = –0.48, SE = 0.22, z(169) = –2.17, p = 0.030$,
569 *Cohen's d* = –0.33)，生理周期($B = 0.30, SE = 0.22, z(169) = 1.33, p = 0.182$, *Cohen's d* = 0.20)和
570 食物短缺感知的主效应均不显著($B = 0.26, SE = 0.22, z(169) = 1.17, p = 0.242$, *Cohen's d* = 0.17)。
571 如图 4 所示，控制组的女性在黄体期的新奇食物偏好($P = 23.81\%$)显著高于卵泡期($P = 6.12\%$;

572 $B = 0.78$, $SE = 0.35$, $z(169) = 2.25$, $p = 0.025$, *Cohen's d* = 0.35)，而食物短缺组的女性对新奇食

573 物的偏好没有显著的周期差异($P_{黄体期} = 16.67\%$, $P_{卵泡期} = 22.50\%$; $B = –0.19$, $SE = 0.28$, $z(169) =$

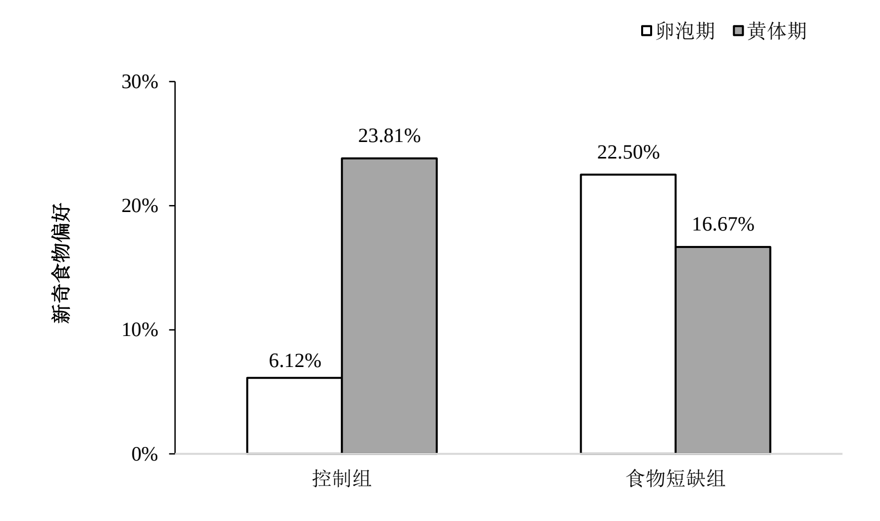
574 $–0.66$, $p = 0.507$, *Cohen's d* = –0.10)。

575 实验 5 在进行正常的生理周期筛选后，并没有被试处于怀孕、哺乳状态；在控制了饥饿

576 程度($p = 0.404$)、节食目标($p = 0.779$)以及女性是否生育孩子($p = 0.134$)后，生理周期与食物

577 短缺感知的交互作用仍然显著($B = –0.47$, $SE = 0.23$, $z(169) = –2.07$, $p = 0.038$, *Cohen's d* = –

578 0.34)。



579

580 图 4 生理周期与食物短缺的交互作用对新奇食物偏好的影响(实验 5)

581 总的来说，实验 5 发现了食物短缺感知的调节效应，对于启动食物短缺感知组的被试来

582 说，生理周期并不影响女性的新奇食物偏好，而对于控制组而言，黄体期(vs.卵泡期)的女性

583 更喜欢新奇食物，复制了主效应。实验 5 为食物短缺感知中介机制的提供了进一步的证据。

584
8 实验 6

585 实验 6 旨在测试食物恐新症的调节效应。本研究预期，生理周期对新奇食物的偏好影响

586 将在高度食物恐新症的参与者中消失。一般情况下，如果游客第一次品尝当地食物或者对旅

587 游目的地食物不熟悉，那么对他们来说当地食物就是新奇食物(Ji et al., 2016)。因此，对游客

588 来说，在旅游过程中体验新奇的当地美食是非常普遍的。中国一个著名旅游城市的数据显示，

589 仅 2023 年国庆节和中秋节“双节”期间，该城市就接待游客 356.86 万人次。因此，本研究对

590 以前从未来过这个旅游城市的女性游客和非旅游城市所属省份的女性游客进行了当地食物

591 偏好的实验研究。

8.1 实验材料和程序

本研究采用 2(生理周期: 卵泡期 vs. 黄体期) × 食物恐新症(连续测量)的组间实验设计。通过 G-power 软件，以中等效应量(effect size $f^2 = 0.15$)、中等统计检验力($1 - \beta = 0.80$)和 $\alpha = 0.05$ 的显著性水平为标准(Faul et al., 2009; Perugini et al., 2018)，计算出实验 6 所需样本量至少为 55 人。与实验 1 相同，考虑到生理周期筛选会剔除部分被试等条件(Chen et al., 2020; Stenstrom et al., 2018)，招募 246 名女性游客参加了实验。在三个不同的景点，三名女性研究助理作为景区志愿者，在每个景点进行了为期两天的调查。研究助理走近休息的女性游客，邀请她们做一个 3 分钟的旅游调查，目的是为了了解游客对当地食物的认识。研究助理询问女性游客: (1)她们是否来过这个旅游城市，(2)她们是否来自旅游城市所属的省份。只有那些对上述两个问题回答否定的人才被邀请参与正式调查。参与者会收到一份小礼物作为感谢。

在正式调查中，研究助理首先向被试介绍三种当地的食物，并附上简介和图片(附录 M)，分别是土笋冻、海蛎煎和沙茶面。被试指出他们愿意品尝这些食物的意愿(1 = 完全不吃，7 = 肯定会吃)，在三个题项上的得分均值计为新奇食物偏好($\alpha = 0.88$)。接下来，被试完成了食物恐新症的测量，包含六个题目(例如，“如果我不知道是什么食物，我就不会尝试”; “我害怕吃我以前从未吃过的东西”) (Ritchey et al., 2003) ($\alpha = 0.88$)。最后，被试完成了与实验 1A 相同的生理周期测量题项(Chen et al., 2020; Durante et al., 2011)，以及与生活健康相关的题项(例如，“你最近的睡眠质量如何”)以掩盖实验目的。问卷还收集了被试的年龄和年收入。

采用向前计数法，123 名被试识别为处于窗口期，其中 20 名周期不规律、6 名记忆不准确、1 名年龄在 45 岁以上(Faraji-Rad et al., 2013)的被试被排除。最终样本包括 96 人($M_{年龄} = 33.21$, 范围 18~45 岁, $SD = 6.95$)，其中 47 人处于卵泡期(周期的第 6~14 天)和 49 人处于黄体期(第 17~27 天)。流程图见附录 G。

8.2 结果与讨论

独立样本 t 检验结果表明，处于黄体期($M = 4.26$, $SD = 1.17$)的女性游客比处于卵泡期的女性游客($M = 3.73$, $SD = 1.09$; $t(94) = 2.17$, $p = 0.033$; *Cohen's d* = 0.47)更倾向于尝试新食物。

进一步地，使用 PROCESS Model 1 (Hayes, 2013)检验食物恐新症的调节效应。结果表明，生理周期与食物恐新症对新奇食物偏好交互作用显著($B = -0.17$, $SE = 0.07$, $t(92) = -2.39$, $p = 0.019$, *Cohen's d* = –0.50)，生理周期主效应显著($B = 0.85$, $SE = 0.31$, $t(92) = 2.76$, $p = 0.007$, *Cohen's d* = 0.58)，食物恐新症的主效应显著($B = -0.57$, $SE = 0.07$, $t(92) = -8.13$, $p < 0.001$,

620 *Cohen's d* = –1.70)。如图 5 所示，低食物恐新症的女性在黄体期的食物偏好水平显著高于卵

621 泡期(B = 0.36, SE = 0.13, t(92) = 2.86, p = 0.005, *Cohen's d* = 0.60)，而高食物恐新症的女性在

622 黄体期和卵泡期的食物偏好没有显著差异(B = –0.06, SE = 0.12, t(92) = –0.52, p = 0.60, *Cohen's*

623 *d* = –0.11)。另外，使用 Johnson-Neyman 技术绘制的交互效应图显示，如图 6 所示，对于食

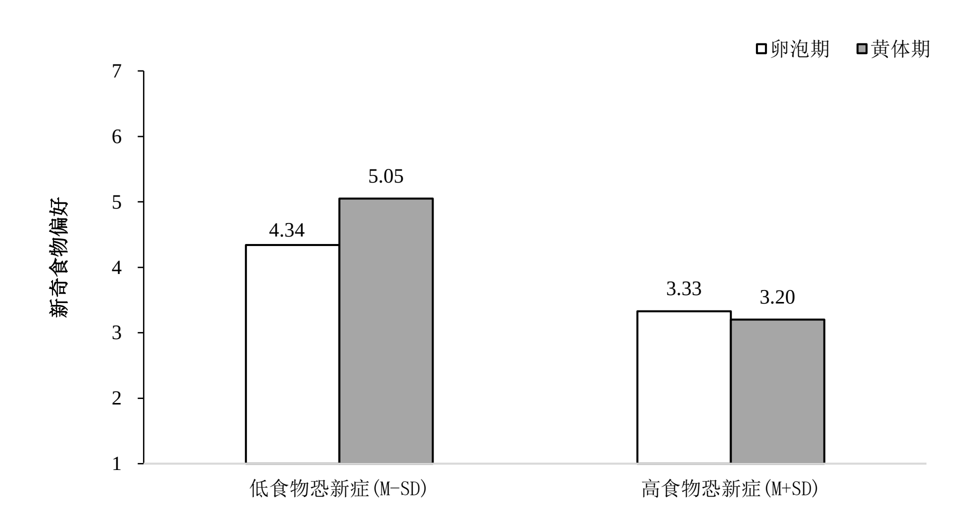
624 物恐新症水平小于等于 4.02 的女性而言，生理周期对新奇食物偏好的影响显著，即与卵泡

625 期相比，黄体期的女性更喜欢新奇食物；而对于食物恐新症水平大于 4.02 的女性而言，生

626 理周期对新奇食物偏好的影响消失。假设 3 得到支持。

627 实验 6 在旅游领域的新奇食物中检验了个体差异——食物恐新症的边界效应。实验 7 将

628 测试新奇食物的风险属性是否影响生理周期对女性的新奇食物偏好。

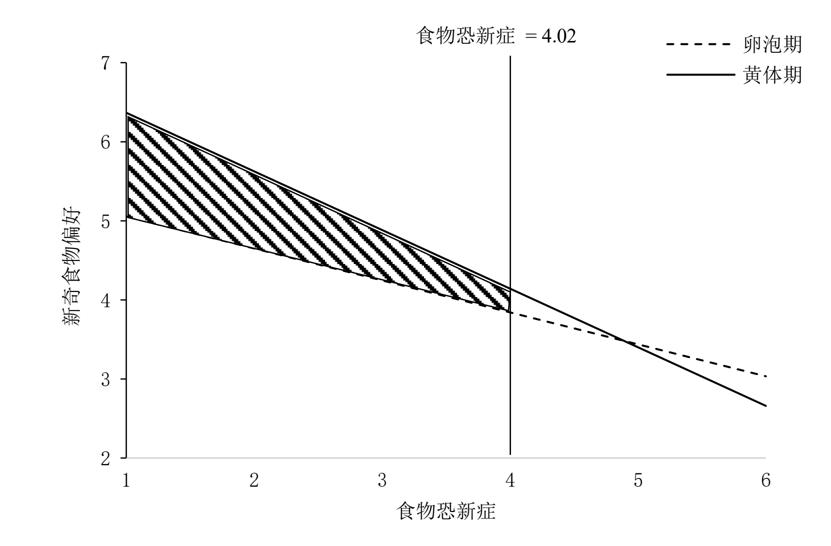


629

630 图 5 生理周期与食物恐新症的交互作用对新奇食物偏好的影响(实验 6)

631

632



633

634

635

636

637

638

639

640 图 6 生理周期与食物恐新水平的交互作用对新奇食物偏好的影响 Johnson-Neyman 图(实验 6)

641 # 9 实验 7

642 实验 7 旨在检验新奇食物风险属性的调节效应：当新奇食物具有风险时，生理周期对新
643 奇食物的偏好影响将会逆转。

644 ## 9.1 实验材料与程序

645 实验 7 采用 2(生理周期: 卵泡期 vs. 黄体期) × 2(新奇食物风险感知: 控制组 vs. 风险
646 显著组)的组间实验设计。通过 G-power 软件，以中等效应量(effect size $f = 0.25$)、中等统计
647 检验力($1 – \beta = 0.80$)和 $\alpha = 0.05$ 的显著性水平为标准(Faul et al., 2009)，计算出实验 7 所需样
648 本量至少为 128 人。考虑倒序追踪时样本量的大量流失，会造成实际样本量低于预期样本
649 量，实验 7 通过问卷星招募了 609 名女性参与者，包括一项主调研和一份追踪问卷。

650 在主调研中，被试被随机分配到控制组与风险显著组，两个组别的被试接触到相同的新
651 奇食物，但是风险显著组还呈现了新奇食物的风险属性。在控制组中，被试首先被要求想象
652 在网上购买食物，看到了越南的昆虫食品，是一种可以直接食用的食物，并简要介绍了由越
653 南著名食品品牌生产的昆虫饲养工艺及其在食品中的安全应用情况。在风险显著组中，被试
654 还额外地看到了昆虫的图片，昆虫的感官特性被认为并不具有吸引力，这会提高消费者对昆
655 虫食品的风险感知(Tan et al.，2017)。被试被要求表达对食物的偏好程度(1 = 非常不喜欢，
656 7 = 非常喜欢)。此外，问卷中还调查了与研究无关的题项，如“你多久吃一次水果”和“评估
657 今天的天气”以掩盖实验目的。作为操纵检验，参与者根据“风险”和“恶心”对食物的风险感
658 知进行评价(1 = 一点也没有，7 = 非常)(Hlay et al., 2021; Yeo et al., 2019)。问卷最后收集被
659 试的年龄、收入、学历等个人信息。

660 四周后，问卷星将追踪问卷发送给同一批被试，收集她们的生理周期信息(与实验 1B 相
661 同题项)并匹配两份问卷，共有 519 名参与者完成了跟踪调查。与实验 3 的程序一致，按照
662 向后计数法识别生理周期，324 人落在周期窗口内。其中，39 名周期不规律、10 名记忆不
663 准确、7 名服用避孕药的被试被排除，最终样本包括 146 名卵泡期(RCD14~24)和 122 名黄体
664 期(RCD2~13)的被试 ($M_{年龄} = 29.61$, 范围 18~44 岁, $SD = 5.26$)。流程图见附录 K。

665 ## 9.2 结果和讨论

666 **操纵检验。**2(生理周期: 卵泡期 vs. 黄体期) × 2(新奇食物风险感知: 控制组 vs. 风险显
667 著组)的方差分析结果表明，风险感知的主效应显著，与控制组相比($M = 4.28$, $SD = 1.43$)，被
668 试对风险显著组食物的风险感知更高($M = 5.24$, $SD = 1.61$, $F(1, 264) = 26.36$, $p < 0.001$, η_p^2 =

669 0.09)；其余项均无显著效应($ps > 0.328$)。因此，新奇食物风险感知被成功操纵。

670 **食物偏好。**方差分析结果表明，生理周期与新奇食物风险感知对食物偏好的交互效应显

671 著(F (1, 264) = 9.16, p = 0.003, η_p^2 = 0.03)，食物风险感知的主效应显著(F (1, 264) = 55.48, p

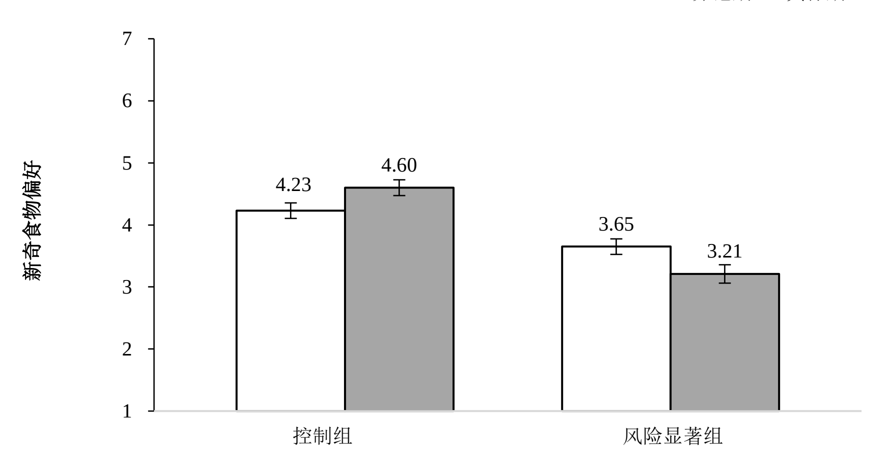
672 < 0.001, η_p^2 = 0.17)，生理周期的主效应(F (1, 264) = 0.06, p = 0.81, η_p^2 < 0.001)不显著。如图

673 7 所示，对于控制组来说，处于黄体期的被试比卵泡期的被试更喜欢新奇食物($M_{黄体期}$ = 4.60,

674 SD = 0.98 vs. $M_{卵泡期}$ = 4.23, SD = 1.06, F(1,264) = 4.23, p = 0.041, η_p^2 = 0.02)。然而，对于风

675 险显著组来说，黄体期女性对新奇食物的偏好低于卵泡期女性($M_{黄体期}$ = 3.21, SD = 1.00 vs.

676 $M_{卵泡期}$ = 3.65, SD = 1.18; F(1, 264) = 4.92, p = 0.027; η_p^2 = 0.02)，结果支持 H4。



677

678 图 7 生理周期与新奇食物风险显著性的交互作用对食物偏好的影响(实验 7)

679 ## 10 讨论与启示

680 通过一项激素测试实验以及另外八项实验，本研究首次发现与卵泡期相比，女性在黄体

681 期时偏好新奇食物。研究使用了新生产工艺食物(如清洁肉汉堡)、新文化食物(如异域食物、

682 旅游地食物)、和新成分食物(如昆虫食品)等新奇食物，在餐厅、旅游景点以及假想的消费场

683 景中验证了这一基本效应。进一步地，通过直接测量、操控中介变量两种方式验证了感知食

684 物短缺在生理周期对新奇食物偏好影响中的中介效应。此外，在高水平食物恐新症的女性中，

685 黄体期偏好新奇食物的这一基本效应消失了；当新奇食物的风险属性显著时，效应发生了逆

686 转。

687 有鉴于新奇食物具有 3 种类型(Tuorila & Hartmann, 2020)，人们可能会认为不同的新奇

688 食物在多个特性感知上存在差异。例如，有学者发现新奇食物可以提供丰富的营养并满足人

689 们的好奇心(Florack et al., 2021; Onwezen et al., 2021)，但同时也有些新奇食物可能具有潜在

690 的风险(Siegrist & Hartmann, 2020)。再者，与熟悉食物相比，新奇食物可能被感知为更加稀
691 缺(即对食物的稀有程度的感知，依赖于食物的客观存在量(Salerno & Sevilla, 2019))。然而，
692 根据新奇食物的定义(Tuorila & Hartmann, 2020)，新奇感是新奇食物的唯一特质。为了证明
693 新奇食物只在新奇维度上存在差异，除了新奇感知(调查结果请见附录 A)，本研究也对新奇
694 食物的营养、风险和稀缺性感知进行了调查。结果发现，营养感知和稀缺性感知的结果并不
695 一致，但所有的新奇食物都被认为是低风险的，具体结果请见附录 B。因此，新奇食物的风
696 险感知、营养感知和稀缺性感知并不是新奇食物一定具备的特点，只有“新奇感”才是新奇食
697 物的共性。
698 此外，本文对节食目标、饥饿程度和感知稀缺性的潜在解释进行了排除(实验 1B)。进一
699 步地，本文还考虑将是否生育孩子等个体因素作为控制变量。相关研究发现，生育过的女性
700 与未生育女性在大脑结构上存在差异，即使生育已经过去了 6 年(Martínez-García et al., 2021)。
701 为了避免生育过程使得生育过的女性与未生育女性在系统上存在差异，本文在实验 5 中控
702 制了被试是否生育过孩子的信息，结果发现，效应依然成立。考虑到怀孕、哺乳等会影响到
703 激素水平的波动，进而对行为产生影响，实验 5 也收集了参与者是否处于怀孕或哺乳期的信
704 息，但发现并没有被试处于怀孕、哺乳状态，这可能是因为处于上述两种状态的女性生理周
705 期运行状态发生了改变，因此在生理周期筛选过程中相关被试已经被剔除。
706 10.1 理论贡献
707 本研究探究了生理周期对女性新奇食物偏好的影响，具有以下三方面的理论贡献。首先，
708 研究拓展了生理周期在食物消费领域的研究，揭示了黄体期“食物探索”的行为特点。以往关
709 于生理周期如何影响食物消费的研究主要集中于黄体期对高热量食物的渴望(Alberti-
710 Fidanza et al., 1998; Bowen & Grunberg, 1990; Malo-Vintimilla et al., 2024)，以及对转基因食物
711 的回避(Chen et al., 2020)，表现为对一般化食物的欲求和对特定食物的风险回避。本研究将
712 生理周期对食物的偏好扩展到新奇食物领域。新奇食物既可能提供新的食物来源，也可能存
713 在风险(Bryant et al., 2019; Nezlek & Forestell, 2019)，而有鉴于当代新奇食物往往具有品牌背
714 书等减弱风险的条件，本研究发现黄体期的女性更喜欢新奇食物，开拓了新的食物类型、丰
715 富了生理周期在食物领域的发现，揭示了黄体期“食物探索”的行为。进一步地，黄体期对新
716 奇食物的偏好在具有恐新症的个体中减弱、在食物风险突出时消失。这些发现回应了女性在
717 生理周期特定阶段(如黄体期)对食物资源的获取与回避风险的权衡。

718 其次，本研究揭示了女性黄体期的新状态，即感知食物短缺，这一机制帮助明确了女性
719 在黄体期与生存相关的进化适应行为特质。根据排卵转移假说(Thornhill & Gangestad, 2008)，
720 卵泡期是女性受孕的唯一窗口，在这一阶段女性会表现出更多与获取配偶相关的行为，如穿
721 着性感服饰(Durante et al., 2008)。排卵后至下次月经来潮前，女性进入黄体期。在这一阶段，
722 女性的身体会为怀孕做好准备，例如，子宫内膜会增厚、体温会升高(Gilbert, 2014)。更重要
723 的是，无论卵子是否受精，这些生理变化的发生都是为了在黄体期为可能的怀孕做好准备
724 (Maner & Miller, 2014)，发展出适应性的行为。例如，过去研究指出女性在黄体期会表现出
725 对食物的渴望(Saad & Stenstrom, 2012)、避免疾病(Fleischman & Fessler, 2011)以及依附动机
726 (Stenstrom et al., 2018)，而这些行为可能指向了与生存相关的适应性特点，分别为潜在的孕
727 育挑战提供能量、健康与社会支持。进一步地，本研究发现女性在黄体期表现出对食物短缺
728 的感知，能够更有效地应对怀孕时对资源的需求和获取能力不足的问题，从而增加她们在繁
729 衍后代和延续基因方面的成功机会，为这一阶段的进化适应行为的特点提供了新的支持。
730 最后，本研究丰富了新奇食物偏好的影响因素研究。过去关于影响消费者新奇食物偏好
731 因素的研究主要聚焦于新奇食物的积极或消极属性(Bryant et al., 2019; Jung et al., 2022;
732 Kröger et al., 2022; Nezlek & Forestell, 2019; Onwezen et al., 2021)，例如，新奇食物可能比传
733 统食物更健康、更有趣(Florack et al., 2021; Kröger et al., 2022)，但由于其不同的感官特性和
734 不自然感，消费者往往不愿意接受(Tuorila & Hartmann, 2020)。然而，食物作为进化历程中
735 重要的资源，研究亦指出个体对新奇食物的喜好或厌恶存在进化适应的特点(Nezlek &
736 Forestell, 2019)。本研究以进化心理学为基础，从女性繁衍后代和食物寻求(Fessler & Navarrete,
737 2003; Saad & Stenstrom, 2012)的角度出发，发展生理周期与新奇食物偏好的关联、探究女性
738 对新奇食物的偏好，扩展了新奇食物偏好影响因素的研究视角。同时，研究还确定了重要的
739 边界条件，包括食物恐新症和新奇食物的风险显著性，这些边界条件响应了新奇食物的复杂
740 特征引发的消费者的矛盾态度(Günden et al., 2024)。从实证方法方面，本研究采用激素作为
741 生理周期的替代指标，发现孕酮激素正向预测女性的新奇食物偏好，有助于学者们进一步了
742 解生理指标与食物偏好之间的关系。另外，过去研究指出女性在黄体期对转基因食物的偏好
743 更低(Chen et al., 2020)。虽然转基因食物涉及新型生产技术，但由于这种培育技术面世已久，
744 且经过广泛报道与网络讨论，公众对转基因食物的新奇感知可能较低。对此，本研究通过调
745 查将二者进行了区分(参考附录 B)，并未将转基因食物纳入新奇食物的范畴。研究发现也为

746 新奇食物的细节划分提供了支持。

747 10.2 营销启示

748 本研究对新奇食物消费具有实践指导意义。首先，本研究发现了黄体期女性对新奇食物
749 的偏好，涵盖了三种新奇维度(Tuorila & Hartmann, 2020)，因此，研究结论普遍适用于市场
750 中的新生产工艺食物、具有新成分的食物、以及新文化食物，指导围绕这些新奇食物对处于
751 黄体期的女性消费者有针对性地进行推广，以促进消费。例如，随着生理周期应用程序的普
752 及(例如美柚、大姨妈)，平台在征得消费者信息授权的情况下可以识别用户所处的周期阶段。
753 因此，营销人员可以通过与生理周期应用程序的平台合作，对处于焦点周期阶段(如黄体期)
754 的女性针对性地投放新奇食物的广告。此外，由于黄体期同步的食欲增加现象，营销人员可
755 以通过二手数据或社交平台上女性用户的食物消费记录，针对在特定时期内出现食品支出激
756 增的女性进行新奇食物的推广。

757 其次，基于感知食物短缺推动新奇食物偏好的中介效应，营销人员可以设计激发食物短
758 缺感知的沟通提示或场景，从而增加处于黄体期的女性消费者对新奇食物的兴趣。例如，设
759 计者可以在新奇食物包装上融入能够激活消费者食物短缺意识的营销线索，进而激发他们对
760 新奇食物的探索欲望；餐厅可以在点餐小程序的启动界面呈现食物短缺线索，如强调全球范
761 围内食物短缺的现状，唤起顾客对于食物短缺的感知，从而促进黄体期女性消费者对新奇食
762 物的接受程度。

763 最后，商家在推广新奇食物时，应谨慎对待其风险属性。特别地，在向处于黄体期的女
764 性推广新奇食物时，应避免突出食物可能存在的风险。商家可以采取一系列积极措施来强化
765 食物的安全感知，例如提供权威机构的认证证明，来确保新奇食物经过严格的质量控制和食
766 品安全检测，减少潜在的风险感知。此外，商家可以通过推测消费者的食物恐新水平，来实
767 施更加个性化、精细化的推销策略。例如，年龄、收入、教育水平等个体因素直接影响个体
768 的食物恐新水平(Siegrist et al., 2013)，因此，商家在推广新奇食物时可以避免向年龄较大、
769 收入和受教育水平较低的黄体期女性推送新奇食物广告。

770 10.3 不足与展望

771 本研究仍存在一定程度的不足。第一，未来研究可以从生理视角探索女性在黄体期更偏
772 好新奇食物的机制。例如，嗅觉识别能力在黄体期得到增强(Yao, Chen, et al., 2022)。人类的
773 嗅觉是一种保护性感官，因为它可以通过考虑气味的愉悦/不愉快来检测潜在的疾病或感染

774 (Brattoli et al., 2011)，因此在进化过程中，黄体期增强的嗅觉识别能力可能在一定程度上帮
775 助女性确保采集到的食物的安全性，这对于女性探索新奇食物、防止食物短缺对潜在的怀孕
776 造成影响可能具有积极意义。未来研究可以使用嗅觉探测技术，继续探讨由于生理周期和激
777 素的变化对女性嗅觉造成的影响，并进而影响新奇食物偏好。此外，作为黄体期的主导激素，
778 孕酮可能内在影响了女性的对食物缺乏程度的感知、外在影响了女性的嗅觉识别能力，从而
779 共同造成了女性的新奇食物偏好。第二，在研究方法上，近期的研究聚焦于如何估算排卵期
780 的发生时间，推荐使用被试内设计、倒序推算法以及黄体生成素测试来确认排卵日(Blake et
781 al., 2016; Gangestad et al., 2016)。本研究中有 4 个实验使用的是向前计数法，未来的研究可
782 以采用黄体生成素测试来确认排卵，以更准确地确认生理周期阶段。第三，当前研究考察了
783 几类具体的新奇食物(如本地食品、异国食品、清洁肉和昆虫食品)的偏好，然而不同实验之
784 间新奇食物偏好比例存在差异，例如实验 1A 和实验 1B 都使用英国血肠来测量新奇食物偏
785 好，但是实验 1A 的新奇食物偏好比例远高于实验 1B。原因之一可能是实验 1B 为线上问卷
786 实验，而实验 1A 为真实行为测量的实验，参与者对新奇食物的信息阅读更加细致，卷入度
787 更高；原因之二可能是两个实验中的样本年龄存在差异，实验 1A 的被试样本为高校女性，
788 平均年龄为 24.47 岁，而实验 1B 的被试样本来自问卷星样本库，平均年龄为 31.81 岁，年
789 龄等因素被证明会影响个体对新奇食物的接受程度，年轻的个体更可能接受新奇食物
790 (Barrena & Sánchez, 2013)，因此导致实验 1A 的偏好比例高于实验 1B。未来的研究可以在
791 更多的被试群体中测试更多类型的新奇食物，以增加外部效度；也可以尝试使用其他方法，
792 例如二手数据法，来验证本文的研究结论。第四，实验 7 操控的食物风险，可能会同时引发
793 个体的厌恶感(Hlay et al., 2021; Sparks et al., 2018)，然而在进化心理学领域，食物、性行为
794 等方面，厌恶与风险感知是相伴而生的两个变量(Hlay et al., 2021; Sparks et al., 2018; Yeo et
795 al., 2019)，难以进行区分，未来研究可以考虑其他操控风险的方式来验证食物风险对生理周
796 期与新奇食物偏好的调节效应，并进一步探究风险与厌恶的关系。第五，文化因素可能对基
797 于进化的适应性行为产生影响。例如有研究发现，巧克力的文化根源影响了生理周期对巧克
798 力的渴望(Hormes & Niemiec, 2017; Zellner et al., 2004)，未来研究可以在不同的新奇食物接
799 受度的文化中检验生理周期对女性新奇食物偏好的影响。
800
801

802 参考文献

803 Alberti-Fidanza, A., Fruttini, D., & Servili, M. (1998). Gustatory and food habit changes during the menstrual cycle.
804 *International Journal for Vitamin and Nutrition Research*, *68*(2), 149–153.
805 Allen, J. O., Griffith, D. M., & Gaines, H. C. (2013). “She looks out for the meals, period”: African American men's
806 perceptions of how their wives influence their eating behavior and dietary health. *Health Psychology*, *32*(4),
807 447–455.
808 Alley, T. R. (2018). Conceptualization and measurement of human food neophobia. In Reilly, S. (Ed.). *Food*
809 *neophobia* (pp. 169–192). Cambridge: Woodhead Publishing.
810 Andric, A., Milicic, M., Bojanic, M., Obradovic, V., Zorić, L. S. a. i., Petrovic, M., & Gadjanski, I. (2023). Survey
811 on public acceptance of insects as novel food in a non-EU country: A case study of Serbia. *Journal of*
812 *Insects as Food and Feed, 10*, 91–106.
813 Baird, D. D., McConnaughey, D. R., Weinberg, C. R., Musey, P. L., Collins, D. C., Kesner, J. S., Knecht, E. A., &
814 Wilcox, A. J. (1995). Application of a method for estimating day of ovulation using urinary estrogen and
815 progesterone metabolites. *Epidemiology*, *6*(5), 547–550.
816 Barrena, R., & Sánchez, M. (2013). Neophobia, personal consumer values and novel food acceptance. *Food Quality*
817 *and Preference*, *27*(1), 72–84.
818 Biondolillo, M., & Epstein, L. (2021). Constructing a performance measure of future time orientation. *Journal of*
819 *Personality Assessment*, *103*(2), 278–288.
820 Bisconsin-Júnior, A., Rodrigues, H., Behrens, J. H., da Silva, M. A. A. P., & Mariutti, L. R. B. (2022). “Food made
821 with edible insects”: Exploring the social representation of entomophagy where it is unfamiliar. *Appetite*,
822 *173*, 106001.
823 Björk, P., & Kauppinen-Räisänen, H. (2019). Destination foodscape: A stage for travelers' food experience. *Tourism*
824 *Management*, *71*, 466–475.
825 Blake, K. R., Dixson, B. J., O'Dean, S. M., & Denson, T. F. (2016). Standardized protocols for characterizing
826 women's fertility: A data-driven approach. *Hormones and Behavior*, *81*, 74–83.
827 Blanchard, S. S., Gerrek, M., Czinn, S., Chelimsky, G., Seaman, D., Siegel, C., & Splawski, J. (2006). Food protein
828 sensitivity with partial villous atrophy after pediatric liver transplantation with tacrolimus
829 immunosuppression. *Pediatric Transplantation*, *10*(4), 529–532.
830 Bowen, D. J., & Grunberg, N. E. (1990). Variations in food preference and consumption across the menstrual cycle.
831 *Physiology and Behavior*, *47*(2), 287–291.
832 Brattoli, M., de Gennaro, G., de Pinto, V., Loiotile, A. D., Lovascio, S., & Penza, M. (2011). Odour detection methods:
833 Olfactometry and chemical sensors. *Sensors (Basel)*, *11*(5), 5290–5322.
834 Brockmeyer, T., Anderle, A., Schmidt, H., Febry, S., Wünsch-Leiteritz, W., Leiteritz, A., & Friederich, H.-C. (2018).
835 Body image related negative interpretation bias in anorexia nervosa. *Behaviour Research and Therapy*,
836 *104*, 69–73.
837 Bryant, C., Szejda, K., Parekh, N., Deshpande, V., & Tse, B. (2019). A survey of consumer perceptions of plant-
838 based and clean meat in the USA, India, and China. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, *3*, 1–11.
839 Buffenstein, R., Poppitt, S. D., McDevitt, R. M., & Prentice, A. M. (1995). Food intake and the menstrual cycle: a
840 retrospective analysis, with implications for appetite research. *Physiology and Behavior*, *58*(6), 1067–1077.
841 Cardello, A. V., Maller, O., Masor, H. B., Dubose, C., & Edelman, B. (1985). Role of consumer expectancies in the
842 acceptance of novel foods. *Journal of Food Science*, *50*(6), 1707–1714.
843 Carter, S. (2024). *Who Runs the World? Women Control 85% of Purchases, 29% of STEM Roles*. Forbes.

844 https://www.forbes.com/sites/digital-assets/2024/03/07/who-runs-the-world-women-control-85-of-
845 purchases-29-of-stem-roles/
846 Chen, Q., Anders, S., & An, H. (2013). Measuring consumer resistance to a new food technology: A choice
847 experiment in meat packaging. *Food Quality and Preference*, *28*(2), 419–428.
848 Chen, R., Liu, M. W., Guan, Y., & Zheng, Y. (2020). Female responses to genetically modified foods: Effects of the
849 menstrual cycle and food risk concerns. *Journal of Business Research*, *120*, 608–618.
850 Chen, R., Sun, H., Guo, Z., & Chen, H. (2024). He loves the one he has invested in: The effects of mating cues on
851 men's and women's sunk cost bias. *Journal of Consumer Research*, ucae048.
852 Chen, R., & Zheng, Y. H. (2015). The evolved ovulation cycle: Fluctuating reproduction motivation and behavior.
853 *Advances in Psychological Science*, *23*(5), 836–848.
854 [陈瑞, 郑毓煌. (2015). 进化的女性生理周期: 波动的繁衍动机和行为表现. *心理科学进展*, *23*(5), 836–848.]
855 Clemens, L. E., Siiteri, P. K., & Stites, D. P. (1979). Mechanism of immunosuppression of progesterone on maternal
856 lymphocyte activation during pregnancy. *The Journal of Immunology*, *122*(5), 1978–1985.
857 Cohen, E., & Avieli, N. (2004). Food in tourism: Attraction and impediment. *Annals of Tourism Research*, *31*(4),
858 755–778.
859 Cohen, I. T., Sherwin, B. B., & Fleming, A. S. (1987). Food cravings, mood, and the menstrual cycle. *Hormones and*
860 *Behavior*, *21*(4), 457–470.
861 Cohen, Z. Z., Gotlieb, N., Erez, O., Wiznitzer, A., Arbel, O., Matas, D., Koren, L., & Henik, A. (2022). Attentional
862 networks during the menstrual cycle. *Behavioural Brain Research*, *425*, 113817.
863 Coulthard, H., Aldridge, V., & Fox, G. (2022). Food neophobia and the evaluation of novel foods in adults; the
864 sensory, emotional, association (SEA) model of the decision to taste a novel food. *Appetite*, *168*, 105764.
865 Cui, H.-j., Yao, F., Jin, X.-t., Zhao, T.-y., Xu, W., & Smyczek, S. (2021). Effect of regulatory focus on food variety-
866 seeking behavior of Chinese tourists. *Journal of Hospitality & Tourism Research*, *47*(1), 153–176.
867 Dalley, S. E., & Buunk, A. P. (2011). The motivation to diet in young women: Fear is stronger than hope. *European*
868 *Journal of Social Psychology*, *41*(5), 672–680.
869 Damisa, M. A., Saleh, M. K., & Aliyu, R. (2011). Rural household perception and response strategies to seasonal
870 food shortages in the Northern Guinea Savanna of Nigeria. *Journal of Sustainable Development in Africa*,
871 *13*(6), 118–128.
872 Dibbets, P., Borger, L., & Nederkoorn, C. (2021). Filthy fruit! Confirmation bias and novel food. *Appetite*, *167*,
873 105607.
874 Doyle, C., Ewald, H. A. S., & Ewald, P. W. (2007). Premenstrual syndrome: An evolutionary perspective on its
875 causes and treatment. *Perspectives in Biology and Medicine*, *50*(2), 181–202.
876 Dukas, R., & Clark, C. W. (1995). Sustained vigilance and animal performance. *Animal Behaviour*, *49*(5), 1259–
877 1267.
878 Durante, K. M., Griskevicius, V., Cantú, S. M., & Simpson, J. A. (2014). Money, status, and the ovulatory cycle.
879 *Journal of Marketing Research*, *51*(1), 27–39.
880 Durante, K. M., Griskevicius, V., Hill, S. E., Perilloux, C., & Li, N. P. (2011). Ovulation, female competition, and
881 product choice: Hormonal influences on consumer behavior. *Journal of Consumer Research*, *37*(6), 921–
882 934.
883 Durante, K. M., & Laran, J. (2016). The effect of stress on consumer saving and spending. *Journal of Marketing*
884 *Research*, *53*(5), 814–828.
885 Durante, K. M., Li, N. P., & Haselton, M. G. (2008). Changes in women's choice of dress across the ovulatory cycle:

886 Naturalistic and laboratory task-based evidence. *Personality and Social Psychology Bulletin*, *34*(11),
887 1451–1460.
888 Dye, L., & Blundell, J. (1997). Menstrual cycle and appetite control: implications for weight regulation. *Human*
889 *Reproduction*, *12*(6), 1142–1151.
890 Faraji-Rad, A., Moeini-Jazani, M., & Warlop, L. (2013). Women seek more variety in rewards when closer to
891 ovulation. *Journal of Consumer Psychology*, *23*(4), 503–508.
892 Faraji‐Rad, A., Moeini‐Jazani, M., & Warlop, L. (2013). Women seek more variety in rewards when closer to
893 ovulation. *Journal of Consumer Psychology*, *23*(4), 503–508.
894 Fatmaningrum, D., Roshita, A., & Februhartanty, J. (2016). Coping strategies for food insecurity among adolescent
895 girls during the lean season in East Nusa Tenggara, Indonesia: A qualitative study. *British Journal of*
896 *Nutrition*, *116* (S1), S42-S48.
897 Faul, F., Erdfelder, E., Buchner, A., & Lang, A.-G. (2009). Statistical power analyses using G* Power 3.1: Tests for
898 correlation and regression analyses. *Behavior Research Methods*, *41*(4), 1149–1160.
899 Fessler, D. M., & Navarrete, C. D. (2003). Domain-specific variation in disgust sensitivity across the menstrual cycle.
900 *Evolution and Human Behavior*, *24*(6), 406–417.
901 Fleischman, D. S., & Fessler, D. M. (2011). Progesterone's effects on the psychology of disease avoidance: Support
902 for the compensatory behavioral prophylaxis hypothesis. *Hormones and behavior*, *59*(2), 271–275.
903 Flint, M., Bowles, S., Lynn, A., & Paxman, J. R. (2023). Novel plant-based meat alternatives: Future opportunities
904 and health considerations. *Proceedings of the Nutrition Society*, *82*(3), 370–385.
905 Florack, A., Koch, T., Haasova, S., Kunz, S., & Alves, H. (2021). The differentiation principle: Why consumers often
906 neglect positive attributes of novel food products. *Journal of Consumer Psychology*, *31*(4), 684–705.
907 Fritz, M. S., & MacKinnon, D. P. (2007). Required sample size to detect the mediated effect. *Psychological Science*,
908 *18*(3), 233–239.
909 Galindo-Caballero, O. J., Alzate-Pamplona, F. A., Gangestad, S. W., & Cruz, J. E. (2023). A review and p-curve
910 analysis of research on the menstrual cycle correlates of consumer preferences and economic decisions.
911 *Hormones and Behavior*, *150*, 105317.
912 Gangestad, S. W., Haselton, M. G., Welling, L. L., Gildersleeve, K., Pillsworth, E. G., Burriss, R. P., Larson, C. M.,
913 & Puts, D. A. (2016). How valid are assessments of conception probability in ovulatory cycle research?
914 Evaluations, recommendations, and theoretical implications. *Evolution and Human Behavior*, *37*(2), 85–
915 96.
916 Gilbert, S. F. (2014). The saga of the germ line. In S. F. Gilbert (Ed.). *Developmental biology*. Sunderland: Sinauer
917 Associations
918 Gumussoy, M., & Rogers, P. J. (2023). It tastes OK, but I don't want to eat it: New insights into food disgust. *Appetite*,
919 *188*, 106642.
920 Günden, C., Atakan, P., Yercan, M., Mattas, K., & Knez, M. (2024). Consumer response to novel foods: A review of
921 behavioral barriers and drivers. *Foods*, *13*(13), 2051.
922 Hamidovic, A., Soumare, F., Naveed, A., & Davis, J. (2023). Mid-Luteal progesterone is inversely associated with
923 premenstrual food cravings. *Nutrients*, *15*(5), 1097.
924 Hayes, A. F. (2013). *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: A regression-based*
925 *approach*. New York: Guilford Publications.
926 Hlay, J. K., Albert, G., Batres, C., Richardson, G., Placek, C., Arnocky, S., Lieberman, D., & Hodges-Simeon, C. R.
927 (2021). The evolution of disgust for pathogen detection and avoidance. *Scientific Reports*, *11*(1), 13468.

928 Hormes, J. M., & Niemiec, M. A. (2017). Does culture create craving? Evidence from the case of menstrual chocolate
929 craving. *PloS One*, *12*(7), e0181445.
930 Ji, M., Wong, I. A., Eves, A., & Scarles, C. (2016). Food-related personality traits and the moderating role of novelty-
931 seeking in food satisfaction and travel outcomes. *Tourism Management*, *57*, 387–396.
932 John, M., Melis, A. P., Read, D., Rossano, F., & Tomasello, M. (2018). The preference for scarcity: A developmental
933 and comparative perspective. *Psychology & Marketing*, *35*(8), 603–615.
934 Jung, I. N., Sharma, A., & Mattila, A. S. (2022). The impact of supermarket credibility on purchase intention of
935 novel food. *Journal of Retailing and Consumer Services*, *64*, 102754.
936 Kim, J. C., Wadhwa, M., & Chattopadhyay, A. (2019). When busy is less indulging: Impact of busy mindset on self-
937 control behaviors. *Journal of Consumer Research*, *45*(5), 933–952.
938 Knaapila, A., Tuorila, H., Silventoinen, K., Keskitalo, K., Kallela, M., Wessman, M., Peltonen, L., Cherkas, L. F.,
939 Spector, T. D., & Perola, M. (2007). Food neophobia shows heritable variation in humans. *Physiology &*
940 *Behavior*, *91*(5), 573–578.
941 Kröger, T., Dupont, J., Busing, L., & Fiebelkorn, F. (2022). Acceptance of insect-based food products in western
942 societies: A systematic review. *Frontiers in Nutrition*, *8*, 759885.
943 Lake, A. A., Hyland, R. M., Mathers, J. C., Rugg ‐ Gunn, A. J., Wood, C. E., & Adamson, A. J. (2006). Food
944 shopping and preparation among the 30-somethings: Whose job is it?(The ASH30 study). *British Food*
945 *Journal*, *108*(6), 475–486.
946 Leavitt, K., Zhu, L., & Aquino, K. (2016). Good without knowing it: Subtle contextual cues can activate moral
947 identity and reshape moral intuition. *Journal of Business Ethics*, *137*, 785–800.
948 Lin, J., Cui, Q., Marin, J., & Xu, H. (2019). Distinction and omnivorousness in tourists' food consumption.
949 *International Journal of Hospitality Management*, *83*, 95–102.
950 Loper, H. B., La Sala, M., Dotson, C., & Steinle, N. (2015). Taste perception, associated hormonal modulation, and
951 nutrient intake. *Nutrition Reviews*, *73*(2), 83–91.
952 Mak, A. H., Lumbers, M., & Eves, A. (2012). Globalisation and food consumption in tourism. *Annals of Tourism*
953 *Research*, *39*(1), 171–196.
954 Malo-Vintimilla, L., Aguirre, C., Vergara, A., Fernández-Verdejo, R., & Galgani, J. E. (2024). Resting energy
955 metabolism and sweet taste preference during the menstrual cycle in healthy women. *British Journal of*
956 *Nutrition*, *131*(3), 384–390.
957 Maner, J. K., & Miller, S. L. (2014). Hormones and social monitoring: Menstrual cycle shifts in progesterone
958 underlie women's sensitivity to social information. *Evolution and Human Behavior*, *35*(1), 9–16.
959 Maratos, F. A., & Staples, P. (2015). Attentional biases towards familiar and unfamiliar foods in children. The role
960 of food neophobia. *Appetite*, *91*, 220–225.
961 Marcu, A., Gaspar, R., Rutsaert, P., Seibt, B., Fletcher, D., Verbeke, W., & Barnett, J. (2015). Analogies, metaphors,
962 and wondering about the future: Lay sense-making around synthetic meat. *Public Understanding of*
963 *Science*, *24*(5), 547–562.
964 Margittai, Z., Van Wingerden, M., Schnitzler, A., Joëls, M., & Kalenscher, T. (2018). Dissociable roles of
965 glucocorticoid and noradrenergic activation on social discounting. *Psychoneuroendocrinology*, *90*, 22–28.
966 Martínez-García, M., Paternina-Die, M., Barba-Müller, E., Martín de Blas, D., Beumala, L., Cortizo, R., Pozzobon,
967 C., Marcos-Vidal, L., Fernández-Pena, A., & Picado, M. (2021). Do pregnancy-induced brain changes
968 reverse? The brain of a mother six years after parturition. *Brain sciences*, *11*(2), 168–181.
969 Maury-Sintjago, E., Rodríguez-Fernández, A., Parra-Flores, J., & Ruíz-De la Fuente, M. (2022). Obese women have

970 a high carbohydrate intake without changes in the resting metabolic rate in the luteal phase. *Nutrients*,
971 *14*(10), 1997.
972 Mazac, R., Meinilä, J., Korkalo, L., Järviö, N., Jalava, M., & Tuomisto, H. L. (2022). Incorporation of novel foods
973 in European diets can reduce global warming potential, water use and land use by over 80%. *Nature Food*,
974 *3*(4), 286–293.
975 McCarthy, D. O., Kluger, M. J., & Vander, A. J. (1985). Suppression of food intake during infection: Is interleukin-
976 1 involved? *The American journal of clinical nutrition*, *42*(6), 1179–1182.
977 McVay, M. A., Copeland, A. L., Newman, H. S., & Geiselman, P. J. (2012). Food cravings and food cue responding
978 across the menstrual cycle in a non-eating disordered sample. *Appetite*, *59*(2), 591–600.
979 Metcalf, M., Evans, J., & Mackenzie, J. (1984). Indices of ovulation: Comparison of plasma and salivary levels of
980 progesterone with urinary pregnanediol. *Journal of Endocrinology*, *100*(1), 75–80.
981 Moding, K. J., & Stifter, C. A. (2016). Stability of food neophobia from infancy through early childhood. *Appetite*,
982 *97*, 72–78.
983 Morgan, J. D., & Moseley, W. G. (2020). The secret is in the sauce: foraged food and dietary diversity among female
984 farmers in southwestern Burkina Faso. *Canadian Journal of Development Studies/Revue canadienne*
985 *d'études du développement*, *41*(2), 296–313.
986 Motoki, K., Park, J., Spence, C., & Velasco, C. (2022). Contextual acceptance of novel and unfamiliar foods: Insects,
987 cultured meat, plant-based meat alternatives, and 3D printed foods. *Food Quality and Preference*, *96*,
988 104368.
989 Nejad, L. M., Wertheim, E. H., & Greenwood, K. M. (2004). Predicting dieting behavior by using, modifying, and
990 extending the theory of planned behavior. *Journal of Applied Social Psychology*, *34*(10), 2099–2131.
991 Nezlek, J. B., & Forestell, C. A. (2019). Food neophobia and the five factor model of personality. *Food Quality and*
992 *Preference*, *73*, 210–214.
993 Ng, S., Faraji-Rad, A., & Batra, R. (2021). Uncertainty evokes consumers' preference for brands incongruent with
994 their global-local citizenship identity. *Journal of Marketing Research*, *58*(2), 400–415.
995 Onwezen, M. C., Bouwman, E. P., Reinders, M. J., & Dagevos, H. (2021). A systematic review on consumer
996 acceptance of alternative proteins: Pulses, algae, insects, plant-based meat alternatives, and cultured meat.
997 *Appetite*, *159*, 105058.
998 Oyarce-Vildósola, O., Rodríguez-Fernández, A., & Maury-Sintjago, E. (2022). Association between homophobia
999 and sociodemographic characteristics in health workers in Southern Chile. *International Journal of*
1000 *Environmental Research and Public Health*, *19*(21), 13749.
1001 Patricio, B.-P., & Sergio, B.-G. (2019). Normal menstrual cycle. In Lutsenko, O. I. (Ed.). (2019). *Menstrual cycle*
1002 (pp. 15–42). Norderstedt: BoD–Books on Demand.
1003 Pecorella, I., Fattorini, N., Macchi, E., & Ferretti, F. (2019). Sex/age differences in foraging, vigilance and alertness
1004 in a social herbivore. *Acta Ethologica*, *22*, 1–8.
1005 Perone, P., Çınar, Ç., D'ursi, P., Durmuşoğlu, L. R., Lal, V., & Tybur, J. (2021). Examining the effect of hunger on
1006 responses to pathogen cues and novel foods. *Evolution and Human Behavior*, *42*(4), 371–378.
1007 Perugini, M., Gallucci, M., & Costantini, G. (2018). A practical primer to power analysis for simple experimental
1008 designs. *Revue Internationale de Psychologie Sociale*, *31*(1), 1–23.
1009 Piccinni, M.-P., Giudizi, M.-G., Biagiotti, R., Beloni, L., Giannarini, L., Sampognaro, S., Parronchi, P., Manetti, R.,
1010 Annunziato, F., & Livi, C. (1995). Progesterone favors the development of human T helper cells producing
1011 Th2-type cytokines and promotes both IL-4 production and membrane CD30 expression in established

1012 Th1 cell clones. *Journal of immunology, 155*(1), 128–133.
1013 Pliner, P., & Hobden, K. (1992). Development of a scale to measure the trait of food neophobia in humans. *Appetite*,
1014 *19*(2), 105–120.
1015 Pliner, P., & Stallberg-White, C. (2000). "Pass the ketchup, please": Familiar flavors increase children's willingness
1016 to taste novel foods. *Appetite*, *34*(1), 95–103.
1017 Randler, C. (2021). Which species discovers novel food sources first? A camera trap study in a natural environment.
1018 *Avian Research*, *12*(1), 1–4.
1019 Reynolds, L. P., McLean, K. J., McCarthy, K. L., Diniz, W. J., Menezes, A. C. B., Forcherio, J. C., Scott, R. R.,
1020 Borowicz, P. P., Ward, A. K., & Dahlen, C. R. (2022). Nutritional regulation of embryonic survival, growth,
1021 and development. In H. Dong, N. Rezaei, O. Steinlein, J. Xiao, A. Rosenhouse-Dantsker, R. Gerlai (Series
1022 Eds.) & G. Wu (Vol. Ed). *Advances in Experimental Medicine and Biology: Vol. 1354. Recent Advances*
1023 *in Animal Nutrition and Metabolism* (pp. 63–76). Springer.
1024 Ritchey, P. N., Frank, R. A., Hursti, U. K., & Tuorila, H. (2003). Validation and cross-national comparison of the
1025 food neophobia scale (FNS) using confirmatory factor analysis. *Appetite*, *40*(2), 163–173.
1026 Rogan, M. M., & Black, K. E. (2022). Dietary energy intake across the menstrual cycle: A narrative review. *Nutrition*
1027 *Reviews*, *81*(7), 869–886.
1028 Saad, G., & Stenstrom, E. (2012). Calories, beauty, and ovulation: The effects of the menstrual cycle on food and
1029 appearance - related consumption. *Journal of Consumer Psychology*, *22*(1), 102–113.
1030 Salerno, A., & Sevilla, J. (2019). Scarce foods are perceived as having more calories. *Journal of Consumer*
1031 *Psychology*, *29*(3), 472–482.
1032 Schultheiss, O. C., Dargel, A., & Rohde, W. (2003). Implicit motives and gonadal steroid hormones: Effects of
1033 menstrual cycle phase, oral contraceptive use, and relationship status. *Hormones and behavior*, *43*(2), 293–
1034 301.
1035 Sellitto, M., & Kalenscher, T. (2022). Variations in progesterone and estradiol across the menstrual cycle predict
1036 generosity toward socially close others. *Psychoneuroendocrinology*, *140*, 105720.
1037 Siegrist, M., & Hartmann, C. (2020). Consumer acceptance of novel food technologies. *Nature Food*, *1*(6), 343–350.
1038 Siegrist, M., Hartmann, C., & Keller, C. (2013). Antecedents of food neophobia and its association with eating
1039 behavior and food choices. *Food Quality and Preference*, *30*(2), 293–298.
1040 Silvestris, E., Lovero, D., & Palmirotta, R. (2019). Nutrition and female fertility: An interdependent correlation.
1041 *Frontiers in Endocrinology*, *10*, 451315.
1042 Smith, N. K., & Grueter, B. A. (2022). Hunger-driven adaptive prioritization of behavior. *FEBS Journal*, *289*(4),
1043 922–936.
1044 Sparks, A. M., Fessler, D. M., Chan, K. Q., Ashokkumar, A., & Holbrook, C. (2018). Disgust as a mechanism for
1045 decision making under risk: Illuminating sex differences and individual risk-taking correlates of disgust
1046 propensity. *Emotion*, *18*(7), 942–958.
1047 Spencer, S. J., Zanna, M. P., & Fong, G. T. (2005). Establishing a causal chain: Why experiments are often more
1048 effective than mediational analyses in examining psychological processes. *Journal of Personality and*
1049 *Social Psychology*, *89*(6), 845–851.
1050 Srull, T. K., & Wyer, R. S. (1979). The role of category accessibility in the interpretation of information about persons:
1051 Some determinants and implications. *Journal of Personality and Social psychology*, *37*(10), 1660–1672.
1052 Stenstrom, E., Saad, G., & Hingston, S. T. (2018). Menstrual cycle effects on prosocial orientation, gift giving, and
1053 charitable giving. *Journal of Business Research*, *84*, 82–88.

1054 Stone, H., FitzGibbon, L., Millan, E., & Murayama, K. (2022). Curious to eat insects? Curiosity as a Key Predictor
1055 of Willingness to try novel food. *Appetite*, *168*, 105790.
1056 Tan, H. S. G., Fischer, A. R. H., van Trijp, H. C. M., & Stieger, M. (2016). Tasty but nasty? Exploring the role of
1057 sensory-liking and food appropriateness in the willingness to eat unusual novel foods like insects. *Food*
1058 *Quality and Preference*, *48*, 293–302.
1059 Tan, H. S. G., Tibboel, C. J., & Stieger, M. (2017). Why do unusual novel foods like insects lack sensory appeal?
1060 Investigating the underlying sensory perceptions. *Food Quality and Preference*, *60*, 48–58.
1061 Tebbich, S., & Teschke, I. (2014). Coping with uncertainty: Woodpecker finches (Cactospiza pallida) from an
1062 unpredictable habitat are more flexible than birds from a stable habitat. *PloS One*, *9*(3), e91718.
1063 Thornhill, R., & Gangestad, S. W. (2008). *The evolutionary biology of human female sexuality*. Oxford: Oxford
1064 University Press.
1065 Trzonkowski, P., Myśliwska, J., Łukaszuk, K., Szmit, E., Bryl, E., & Myśliwski, A. (2001). Luteal phase of the
1066 menstrual cycle in young healthy women is associated with decline in interleukin 2 levels. *Hormone and*
1067 *Metabolic Research*, *33*(06), 348–353.
1068 Tuorila, H., & Hartmann, C. (2020). Consumer responses to novel and unfamiliar foods. *Current Opinion in Food*
1069 *Science*, *33*, 1–8.
1070 Van Loo, E. J., Caputo, V., & Lusk, J. L. (2020). Consumer preferences for farm-raised meat, lab-grown meat, and
1071 plant-based meat alternatives: Does information or brand matter? *Food Policy*, *95*, 101931.
1072 Walker, S., Mustafa, A., Walker, R., & Riad - Fahmy, D. (1981). The role of salivary progesterone in studies of
1073 infertile women. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology*, *88*(10), 1009–1015.
1074 Wang, M. C., Naidoo, N., Ferzacca, S., Reddy, G., & Van Dam, R. M. (2014). The role of women in food provision
1075 and food choice decision-making in Singapore: a case study. *Ecology of Food and Nutrition*, *53*(6), 658–
1076 677.
1077 Wilcox, A. J., Dunson, D., & Baird, D. D. (2000). The timing of the “fertile window” in the menstrual cycle: Day
1078 specific estimates from a prospective study. *BMJ*, *321*(7271), 1259–1262.
1079 World Bank. (2023). *Population, female.* World Bank. https://data.worldbank.org.cn/indicator/SP.POP.TOTL.FE.IN.
1080 Yang, S.-L., Yu, F., Li, K., Rao, T.-T., & Lian, D.-P. (2022). No control, no consumption: Association of low
1081 perceived control and intention to accept genetically modified food. *International Journal of*
1082 *Environmental Research and Public Health*, *19*(13), 7642.
1083 Yao, F., Chen, K., Zhuang, Y., Shen, X., & Wang, X. (2022). Mid-luteal olfactory abilities reveal healthy women’s
1084 emotional and cognitive functions. *Frontiers in Neuroscience*, *16*, 826547.
1085 Yao, F., Zhuang, Y., Shen, X., & Wang, X. (2022). Attentional bias towards appealing and disgusting food cues varies
1086 with the menstrual cycle. *Appetite*, *175*, 106063.
1087 Yeo, S. K., Sun, Y., McKasy, M., & Shugart, E. C. (2019). Disgusting microbes: The effect of disgust on perceptions
1088 of risks related to modifying microbiomes. *Public Understanding of Science*, *28*(4), 433–448.
1089 Zahler, L., Sommer, K., Reinecke, A., Wilhelm, F. H., Margraf, J., & Woud, M. L. (2020). Cognitive vulnerability
1090 in the context of panic: Assessment of panic-related associations and interpretations in individuals with
1091 varying levels of anxiety sensitivity. *Cognitive Therapy and Research*, *44*(4), 858–873.
1092 Zellner, D. A., Garriga-Trillo, A., Centeno, S., & Wadsworth, E. (2004). Chocolate craving and the menstrual cycle.
1093 *Appetite*, *42*(1), 119–121.
1094 Zhuang, J. Y., & Wang, J. X. (2015). The relationship between menstrual cycles and women’s ornamental behavior.
1095 *Advances in Psychological Science*, *23*(5), 729–736.

1096 [庄锦英, 王佳玺. (2015). 女性生理周期与修饰行为的关系. *心理科学进展*, 23(5), 729−736.]

The effects of the menstrual cycle on women's novel food preferences: The mechanism of food shortage perception

JIN Chengwen[1] CHEN Rui[1] XU Ting[2]

([1]School of Management, Xiamen University, Xiamen 361005, China) ([2]School of Business, Shantou University, Shantou 515821, China)

Abstract

A woman's menstrual cycle influences her psychology and consumption behavior. The classic menstrual cycle begins with menstrual onset and lasts approximately 28 days, comprising both the follicular phase (Days 1–14) and the luteal phase (Days 15–28). In particular, mating motivation increases during the follicular phase, and women are more likely to spend money on clothing to help them attract potential mates during the fertility window. During the luteal phase, women tend to spend more on food, and their preferences are characterized by a "desire for generalized food", as well as "risk avoidance toward specific foods". For example, women's bodies are prepared for potential pregnancy, and they have a greater preference for high-calorie food (i.e., sweet foods) and tend to avoid risky food (i.e., genetically modified foods). Novel foods constitute an important category of food, as they have important value for the environment, consumer health, and well-being. Research findings have indicated that people's preference for novel food is characterized by adaptability. In the present study, we focus on "food exploration behaviors" driven by "food desire" from an evolutionary perspective, examining the impact of the menstrual cycle on preferences for novel food.

One hormone-testing study and eight other studies were conducted to test our hypotheses using three types of novel foods (foods with new production processes, new ingredients or new cultural origins). Study 1A (which involved real food choices), Study 1B (in which the follicular phase was further subdivided into the early follicular and ovulatory phases), and Study 1C (which employed a within-subject design to minimize individual differences) all revealed that women prefer novel foods (*British black pudding, clean-meat hamburger and Indian biryani*) more during the luteal phase than during the follicular phase. A hormone-testing study (Study 2) revealed a positive correlation between progesterone levels and consumers' preference for novel foods (*clean-meat hamburger*), providing further confirmation of the hypothesis that women prefer novel foods during

the luteal phase. Study 3 further revealed that the findings are only valid for novel foods (*clean-meat hamburger*) but not for familiar foods (*classic beef hamburger*). Study 4 (measurement-of-mediation design) and Study 5 (process-by-moderation design), which used different methods, validated the mechanism of food shortage perception between menstrual cycle and novel food preferences (*clean-meat hamburger*). Study 6 surveyed female tourists' local food preferences and menstrual cycle information in a famous tourist city and tested the moderating effect of food neophobia. Study 7 further revealed that when a novel food (*insect-based food*) poses a potential risk, the abovementioned effect of the menstrual cycle on novel foods is reversed.

Our results show that female consumers display stronger novel food preferences during the luteal phase due to the preparation of potential pregnancies. Food shortage perception mediates the effect of the menstrual cycle on women's novel food preferences. Compared with those in the follicular phase, women in the luteal phase have a stronger food shortage perception, which leads to greater novel food preferences. In particular, the positive effect of the luteal phase on novel food preferences disappears for women with high levels of food neophobia, and the menstrual cycle effect reverses when the risk attribute is salient.

In summary, first, as prior research on the relationship between the menstrual cycle and food consumption has focused on high-calorie food preferences and risky food avoidance during the luteal phase, our research expands upon previous studies within this context. Second, a stronger food shortage perception in the luteal phase allows women to cope with potential greater food resource needs and insufficient food acquisition capability during pregnancy, thereby increasing their chances of reproductive success and the continuation of their genes. Finally, our research provides a new perspective from which to investigate novel food preferences, namely, the evolutionary perspective. Practically, it may be more effective if food brands, supermarkets, restaurants, and tourism agencies would disseminate novel or local food ads to women during their luteal phase.

Keywords novel food, menstrual cycle, food shortage perception, food neophobia, food risk

附录

附录 A：新奇食物的新奇感知调查结果

表 1 新奇食物的新奇感知调查结果

新奇食物	均值	标准差	测量方式[a]	T 值	显著性	效应量 (*Cohen's d*)	结论
英国血肠	2.28	1.43	语义差异量表(1=英国血肠更新奇，7=哈尔滨红肠更新奇)	$t\ (137) = -14.11$	$p < 0.001$	−1.20	英国血肠更新奇
印度手抓饭	2.01	1.32	语义差异量表(1=印度手抓饭更新奇，7=传统蛋炒饭更新奇)	$t\ (137) = -17.72$	$p < 0.001$	−1.51	印度手抓饭更新奇
人造清洁肉汉堡	1.86	1.30	语义差异量表(1=人造清洁肉汉堡更新奇，7=经典牛肉汉堡更新奇)	$t\ (137) = -19.40$	$p < 0.001$	−1.65	人造清洁肉汉堡更新奇
海蛎煎	4.54	1.38	测量海蛎煎的新奇感知(1=一点也不新奇，7=非常新奇)	$t\ (34)^{b} = 2.33$	$p = 0.026$	0.39	海蛎煎很新奇
土笋冻	6.43	0.78	测量土笋冻的新奇感知(1=一点也不新奇，7=非常新奇)	$t\ (34)^{b} = 18.47$	$p < 0.001$	3.12	土笋冻很新奇
沙茶面	4.91	1.52	测量沙茶面的新奇感知(1=一点也不新奇，7=非常新奇)	$t\ (34)^{b} = 3.55$	$p = 0.001$	0.60	沙茶面很新奇
越南昆虫食物	6.42	0.69	测量越南昆虫食物的新奇感知(1=一点也不新奇，7=非常新奇)	$t\ (137) = 41.08$	$p < 0.001$	3.51	越南昆虫食物很新奇

注：调查采用见数平台的样本服务($N = 138$ 女性，$M_{年龄} = 28.54$, 范围 19~45 岁, $SD = 5.71$)；[a] 指检验方法为单样本 T 检验，与 4 对比; [b] 指纳入分析的样本为选择“曾经未到过该旅游地”的游客共 35 人($M_{年龄} = 25.09$, 范围 19~42 岁, $SD = 5.04$)。

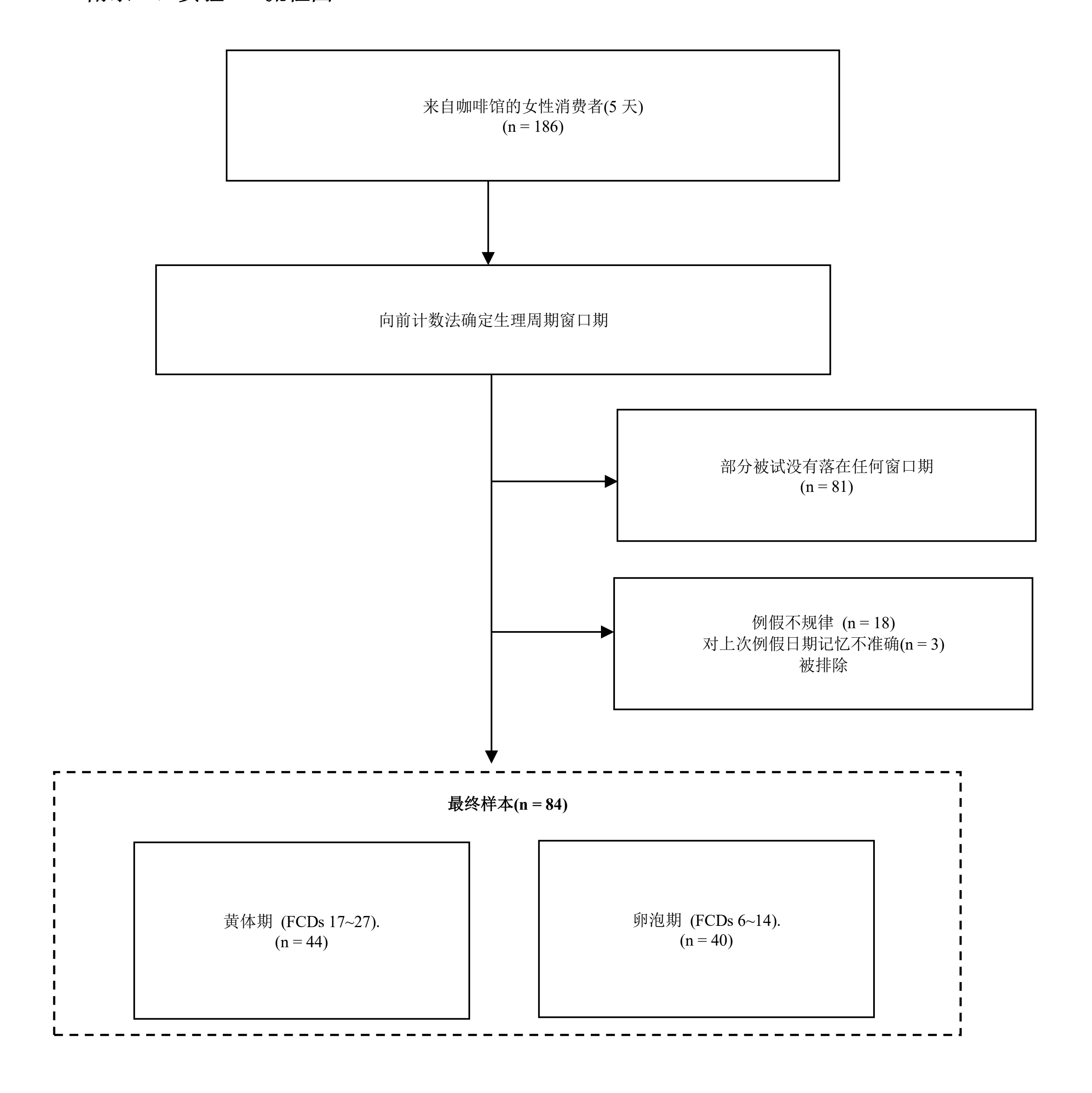
附录 B：新奇食物的营养、风险和稀缺性感知与转基因食物的新奇感和风险感知调查结果

表 2 新奇食物的营养、风险和稀缺性感知与转基因食物的新奇感和风险感知调查结果

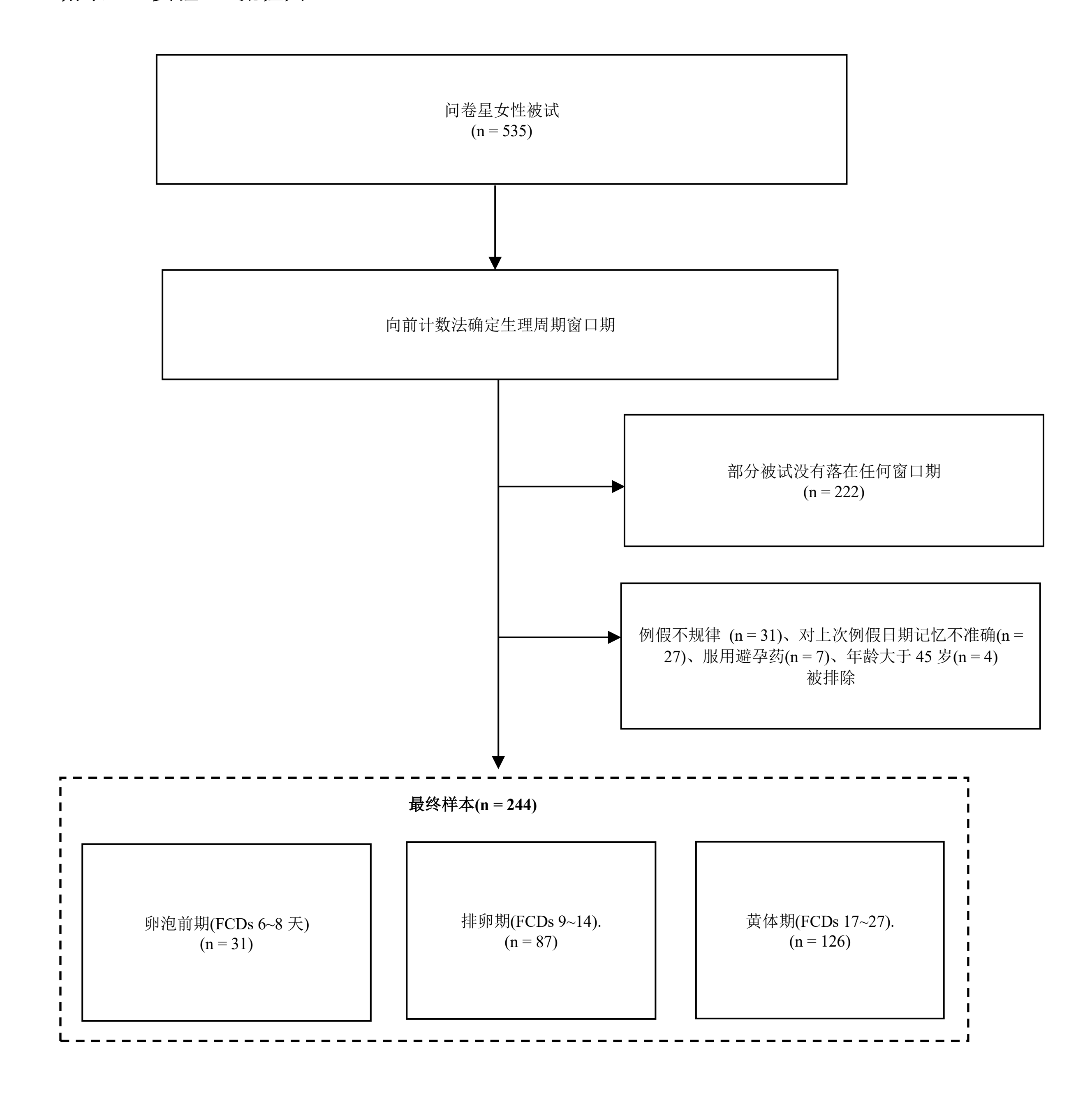
	新奇食物	感知均值	标准差	T 值[a]	显著性	效应量 (*Cohen's d*)	结论
营养感知调查结果	英国血肠	4.57	1.2	$t(89) = 4.48$	$p < 0.001$	0.48	高营养
	越南昆虫食物	5.22	1.33	$t(89) = 8.72$	$p < 0.001$	0.92	高营养
	土笋冻	5.33	1.24	$t(23) = 5.27^b$	$p < 0.001$	1.07	高营养
	海蛎煎	5.33	0.92	$t(23) = 7.13^b$	$p < 0.001$	1.45	高营养
	沙茶面	4.67	1.49	$t(23) = 2.19^b$	$p = 0.039$	0.45	高营养
	人造清洁肉汉堡	4.17	1.52	$t(89) = 1.04$	$p = 0.302$	0.11	一般
	印度手抓饭	4.12	1.34	$t(89) = 0.87$	$p = 0.389$	0.09	一般
风险感知调查结果	英国血肠	3.27	1.39	$t(89) = -5.01$	$p < 0.001$	–0.53	低风险
	越南昆虫食物	3.50	1.81	$t(89) = -2.62$	$p = 0.010$	–0.28	低风险
	土笋冻	3.29	1.46	$t(23) = -2.38^b$	$p = 0.026$	–0.49	低风险
	海蛎煎	3.17	1.17	$t(23) = -3.50^b$	$p = 0.002$	–0.71	低风险
	沙茶面	2.83	1.27	$t(23) = -4.49^b$	$p < 0.001$	–0.92	低风险
	人造清洁肉汉堡	3.50	1.74	$t(89) = -2.73$	$p = 0.008$	–0.29	低风险
	印度手抓饭	3.62	1.67	$t(89) = -2.14$	$p = 0.035$	–0.23	低风险
稀缺感知调查结果	人造清洁肉汉堡	4.49	1.55	$t(89) = 3.00$	$p = 0.003$	0.32	稀缺
	越南昆虫食物	4.91	1.56	$t(89) = 5.53$	$p < 0.001$	0.58	稀缺
	土笋冻	5.17	1.71	$t(23) = 3.34^b$	$p = 0.003$	0.68	稀缺
	印度手抓饭	3.07	1.48	$t(89) = -6.00$	$p < 0.001$	–0.63	不稀缺
	英国血肠	3.67	1.54	$t(89) = -2.06$	$p = 0.042$	–0.21	不稀缺
	沙茶面	2.76	1.29	$t(23) = -4.61^b$	$p < 0.001$	–0.96	不稀缺
	海蛎煎	3.25	1.73	$t(23) = -2.13^b$	$p = 0.044$	–0.43	不稀缺
新奇感知调查结果	转基因食物	3.40	1.74	$t(89) = -3.27$	$p = 0.002$	–0.69	低新奇
风险性感知调查结果	转基因食物	4.38	1.35	$t(89) = 2.66$	$p = 0.009$	0.56	高风险

注：调查采用见数平台的样本服务($N = 90$ 女性，$M_{年龄} = 30.22$, 范围 18~43 岁, $SD = 4.51$)；[a] 指检验方法为单样本 T 检验，与 4 对比; [b] 指纳入分析的样本为选择“曾经未到过该旅游地”的游客共 24 人($M_{年龄} = 29.13$, 范围 18~43 岁, $SD = 5.57$)。

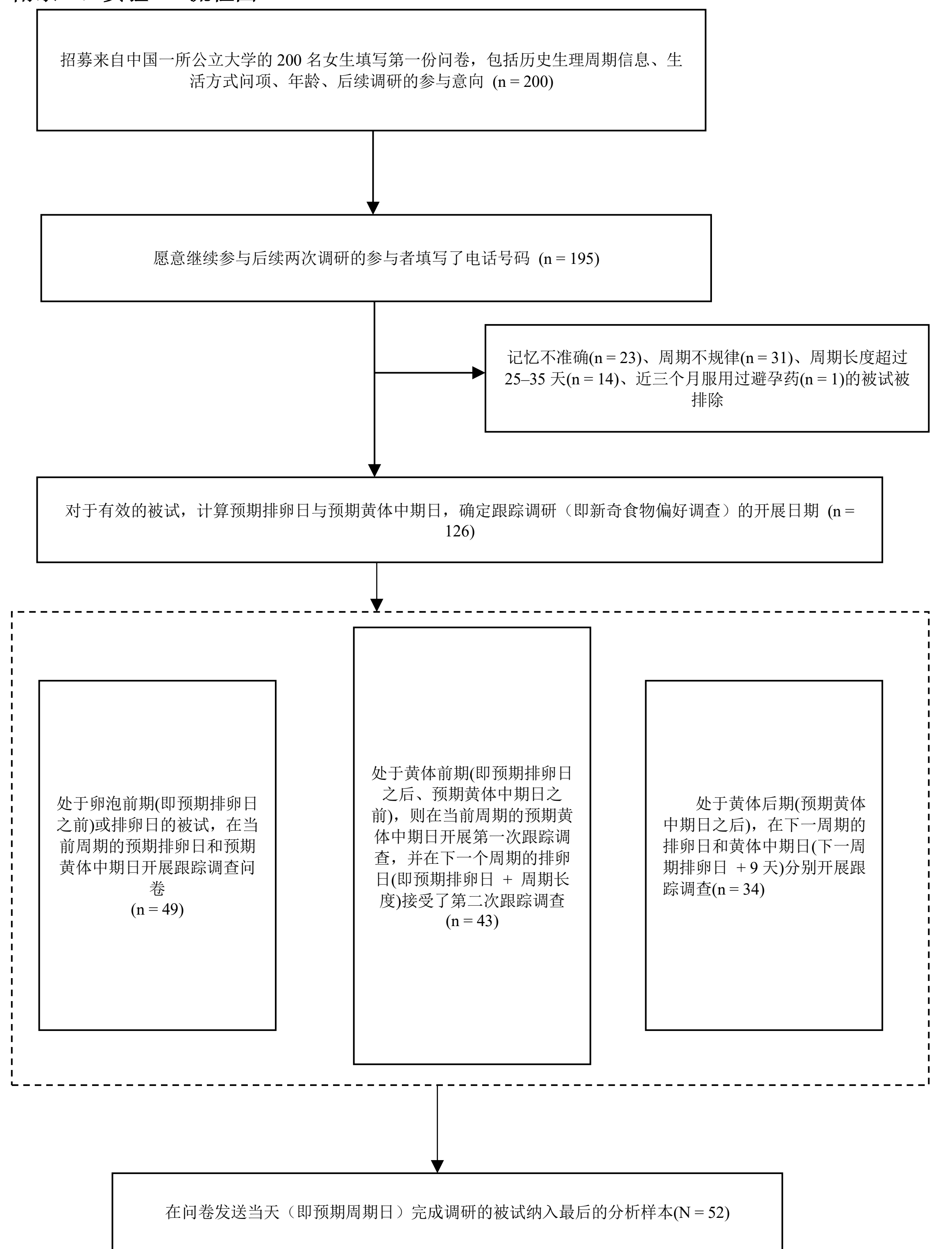
附录 C：实验 1A 流程图


来自咖啡馆的女性消费者(5 天)
(n = 186)
向前计数法确定生理周期窗口期
部分被试没有落在任何窗口期
(n = 81)
例假不规律 (n = 18)
对上次例假日期记忆不准确(n = 3)
被排除
最终样本(n = 84)
黄体期 (FCDs 17~27).
(n = 44)
卵泡期 (FCDs 6~14).
(n = 40)

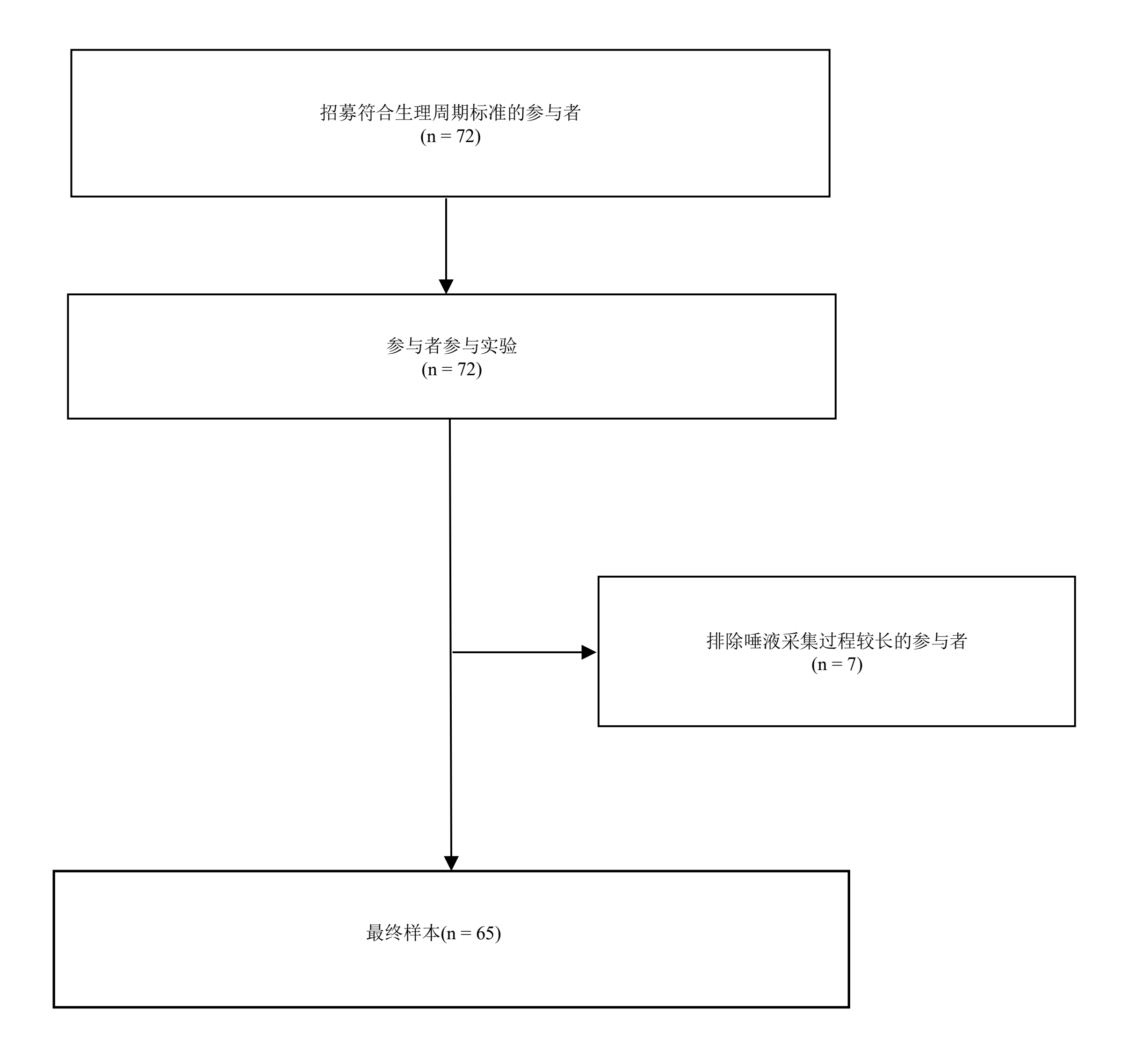
附录 D：实验 1B 流程图


问卷星女性被试
(n = 535)
向前计数法确定生理周期窗口期
部分被试没有落在任何窗口期
(n = 222)
例假不规律 (n = 31)、对上次例假日期记忆不准确(n = 27)、服用避孕药(n = 7)、年龄大于 45 岁(n = 4)
被排除
最终样本(n = 244)
卵泡前期(FCDs 6~8 天)
(n = 31)
排卵期(FCDs 9~14).
(n = 87)
黄体期(FCDs 17~27).
(n = 126)

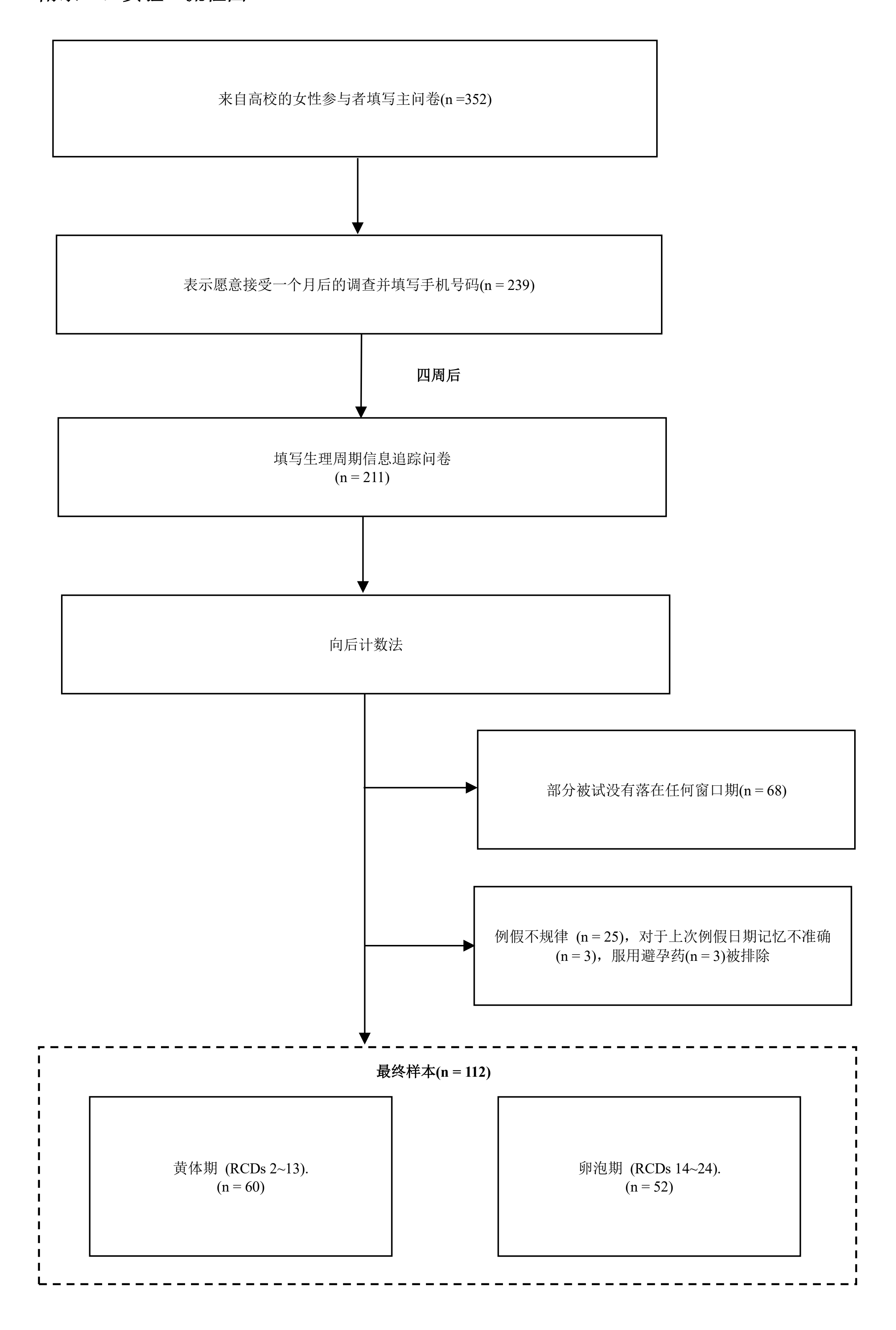
附录 E：实验 1C 流程图


招募来自中国一所公立大学的 200 名女生填写第一份问卷，包括历史生理周期信息、生活方式问项、年龄、后续调研的参与意向 (n = 200)
愿意继续参与后续两次调研的参与者填写了电话号码 (n = 195)
记忆不准确(n = 23)、周期不规律(n = 31)、周期长度超过 25–35 天(n = 14)、近三个月服用过避孕药(n = 1)的被试被排除
对于有效的被试，计算预期排卵日与预期黄体中期日，确定跟踪调研（即新奇食物偏好调查）的开展日期 (n = 126)
处于卵泡前期(即预期排卵日之前)或排卵日的被试，在当前周期的预期排卵日和预期黄体中期日开展跟踪调查问卷 (n = 49)
处于黄体前期(即预期排卵日之后、预期黄体中期日之前)，则在当前周期的预期黄体中期日开展第一次跟踪调查，并在下一个周期的排卵日(即预期排卵日 + 周期长度)接受了第二次跟踪调查 (n = 43)
处于黄体后期(预期黄体中期日之后)，在下一周期的排卵日和黄体中期日(下一周期排卵日 + 9 天)分别开展跟踪调查(n = 34)
在问卷发送当天（即预期周期日）完成调研的被试纳入最后的分析样本(N = 52)

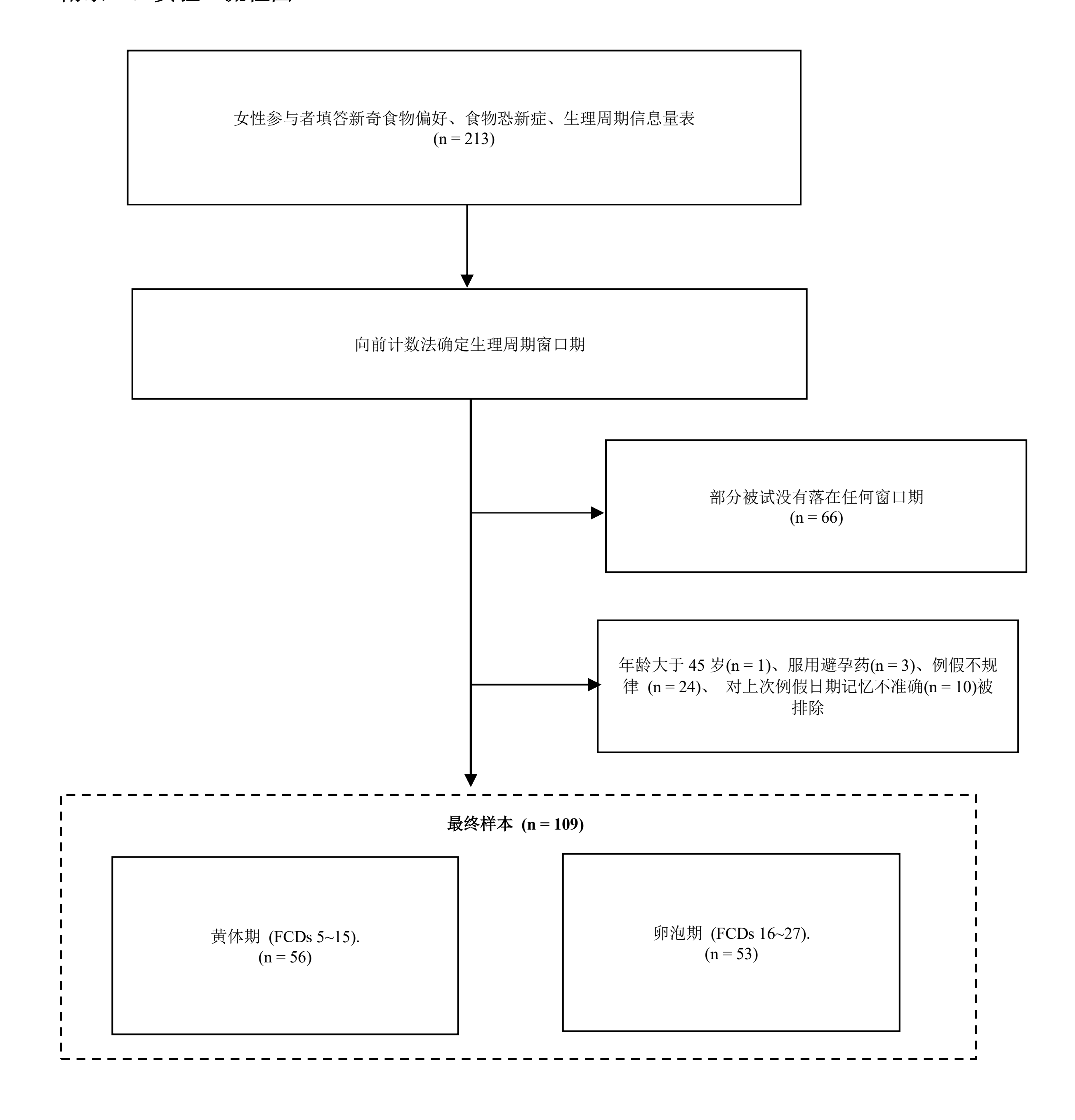
附录 F：实验 2 流程图


招募符合生理周期标准的参与者
(n = 72)
参与者参与实验
(n = 72)
排除唾液采集过程较长的参与者
(n = 7)
最终样本(n = 65)

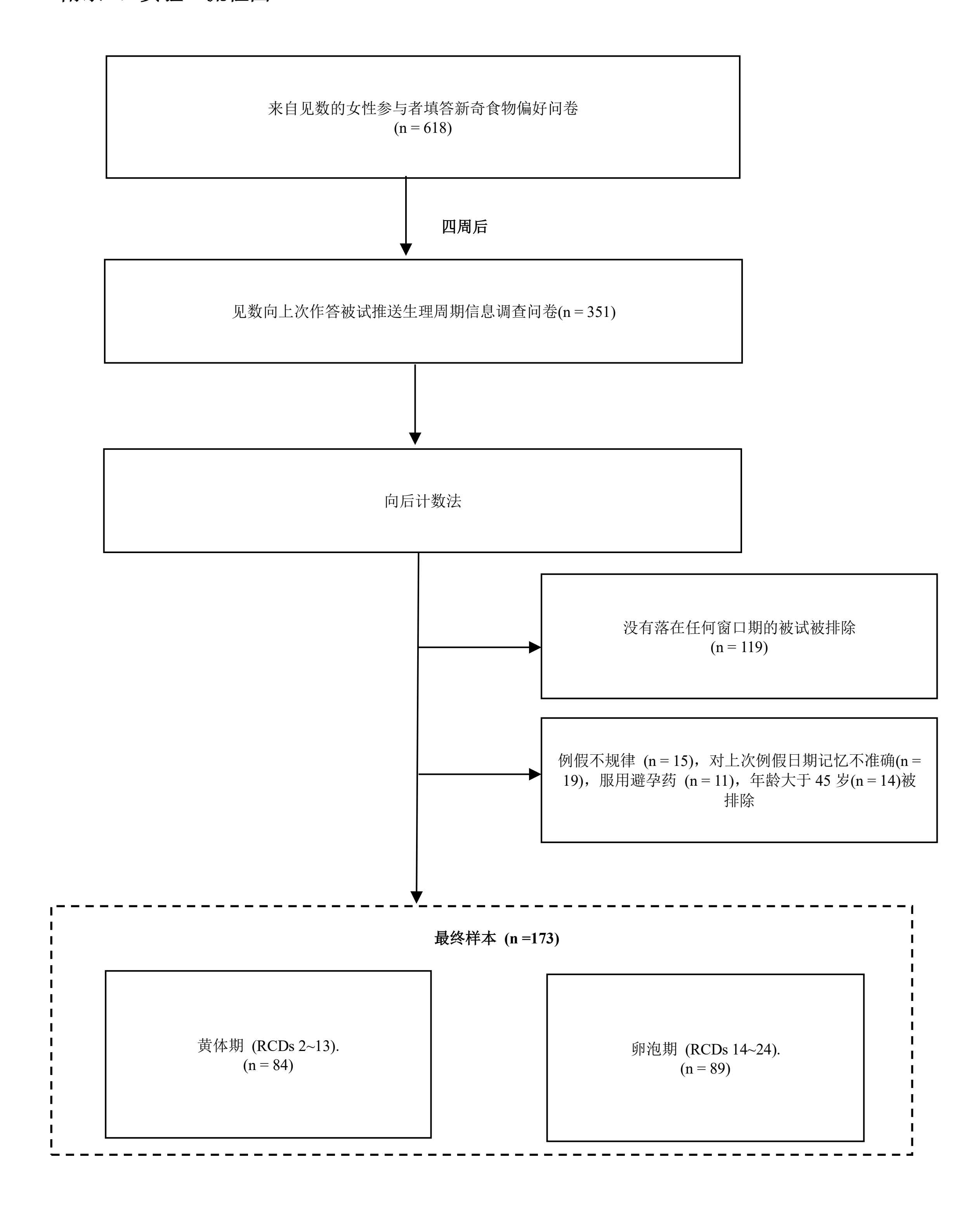
附录 G：实验 3 流程图


来自高校的女性参与者填写主问卷(n =352)
表示愿意接受一个月后的调查并填写手机号码(n = 239)
四周后
填写生理周期信息追踪问卷
(n = 211)
向后计数法
部分被试没有落在任何窗口期(n = 68)
例假不规律 (n = 25)，对于上次例假日期记忆不准确
(n = 3)，服用避孕药(n = 3)被排除
最终样本(n = 112)
黄体期 (RCDs 2~13).
(n = 60)
卵泡期 (RCDs 14~24).
(n = 52)

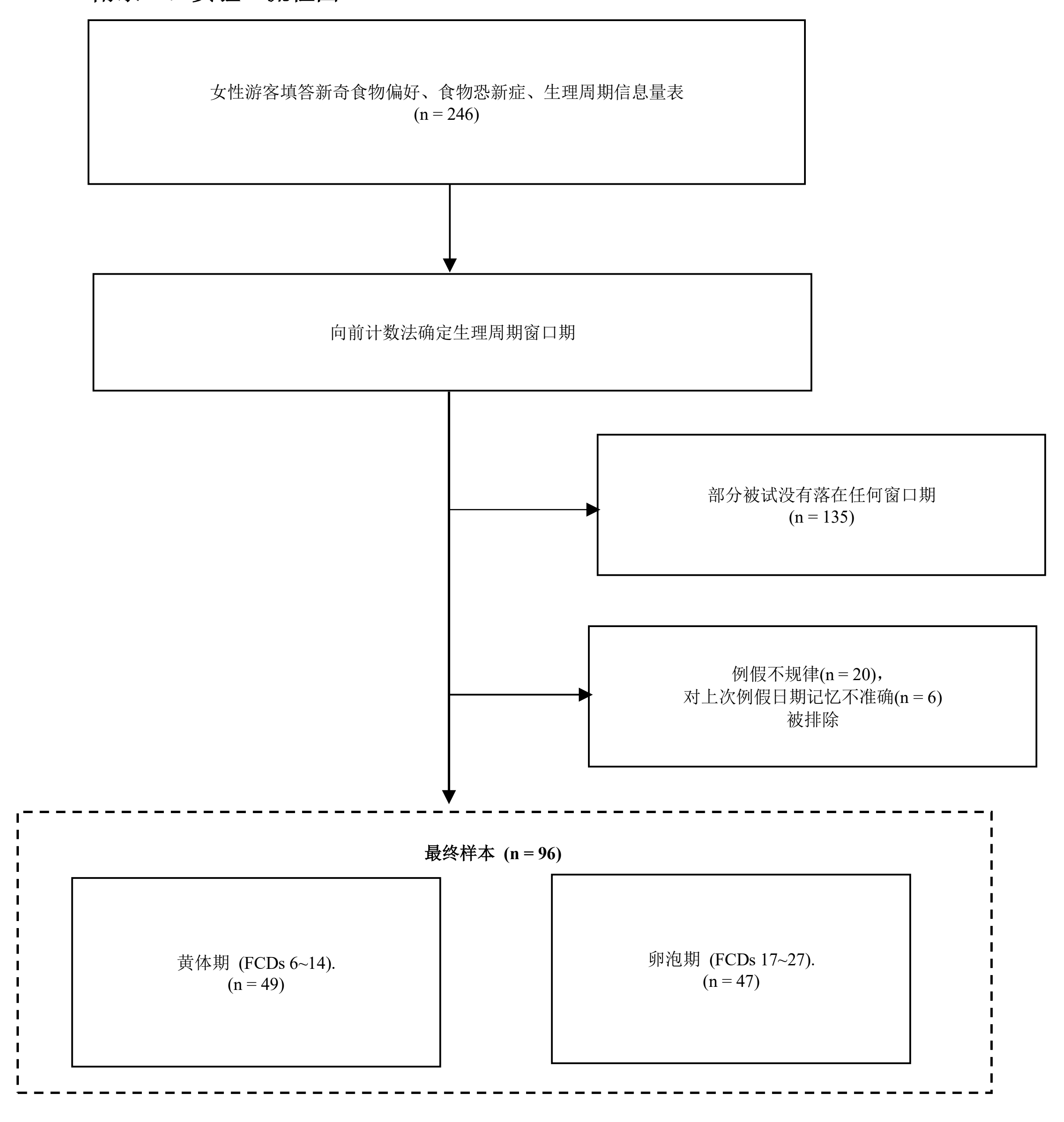
附录 H：实验 4 流程图


女性参与者填答新奇食物偏好、食物恐新症、生理周期信息量表
(n = 213)
向前计数法确定生理周期窗口期
部分被试没有落在任何窗口期
(n = 66)
年龄大于 45 岁(n = 1)、服用避孕药(n = 3)、例假不规律 (n = 24)、 对上次例假日期记忆不准确(n = 10)被排除
最终样本 (n = 109)
黄体期 (FCDs 5~15).
(n = 56)
卵泡期 (FCDs 16~27).
(n = 53)

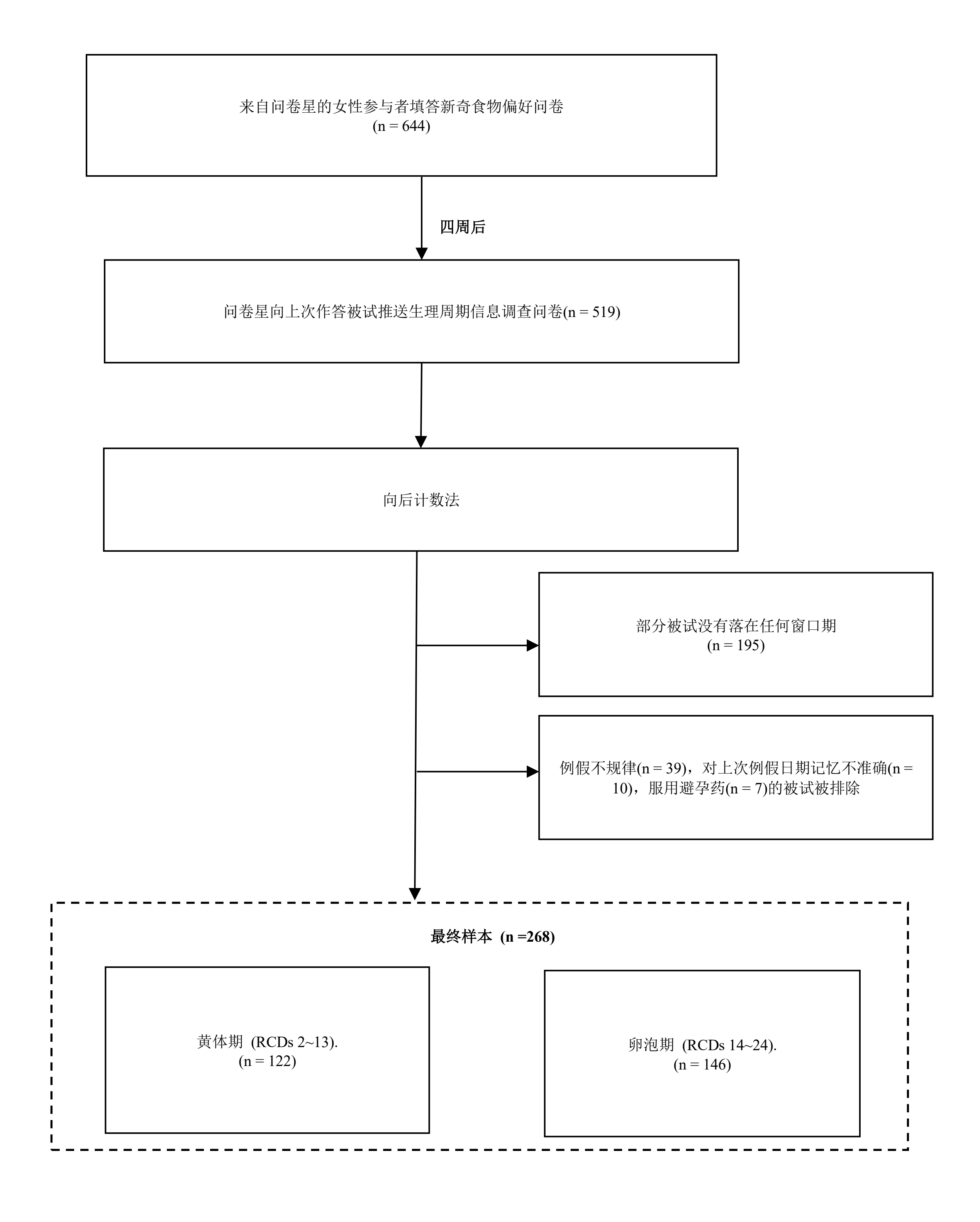
附录 I：实验 5 流程图


来自见数的女性参与者填答新奇食物偏好问卷
(n = 618)
四周后
见数向上次作答被试推送生理周期信息调查问卷(n = 351)
向后计数法
没有落在任何窗口期的被试被排除
(n = 119)
例假不规律 (n = 15)，对上次例假日期记忆不准确(n = 19)，服用避孕药 (n = 11)，年龄大于 45 岁(n = 14)被排除
最终样本 (n =173)
黄体期 (RCDs 2~13).
(n = 84)
卵泡期 (RCDs 14~24).
(n = 89)

附录 G：实验 6 流程图


女性游客填答新奇食物偏好、食物恐新症、生理周期信息量表
(n = 246)
向前计数法确定生理周期窗口期
部分被试没有落在任何窗口期
(n = 135)
例假不规律(n = 20)，
对上次例假日期记忆不准确(n = 6)
被排除
最终样本 (n = 96)
黄体期 (FCDs 6~14).
(n = 49)
卵泡期 (FCDs 17~27).
(n = 47)

附录 K：实验 7 流程图



来自问卷星的女性参与者填答新奇食物偏好问卷
(n = 644)
四周后
问卷星向上次作答被试推送生理周期信息调查问卷(n = 519)
向后计数法
部分被试没有落在任何窗口期
(n = 195)
例假不规律(n = 39)，对上次例假日期记忆不准确(n = 10)，服用避孕药(n = 7)的被试被排除
最终样本 (n =268)
黄体期 (RCDs 2~13).
(n = 122)
卵泡期 (RCDs 14~24).
(n = 146)

附录 L：实验 1A 新奇食物



英国血肠

英国食物，通常由猪血、肉、脂肪和谷物制成，制作成一种黑色的大型香肠



哈尔滨红肠

由面粉、瘦猪肉、一层肠衣和淀粉制成的腌制肉类食品

附录 M：实验 6 新奇食物



土笋冻

由海中的一种蠕虫制成



海蛎煎

用淀粉和蛋糊炸制的生蚝



沙茶面

碱面条配浓郁辣味沙茶汤